IMPERIAL BUREAU
OF
AGRICULTURAL PARASITOLOGY
(HELMINTHOLOGY)

ZOOLOGISCHER ANZEIGER

BEGRÜNDET VON

VICTOR CARUS

FORTGEFÜHRT VON

EUGEN KORSCHELT

HERAUSGEGEBEN VON

BERTHOLD KLATT

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HAMBURG

ZUGLEICH

ORGAN DER DEUTSCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

120. BAND

MIT 192 ABBILDUNGEN IM TEXT

1937

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.
IN LEIPZIG

PRINTED IN GERMANY

Inhaltsübersicht.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Ahl, E., Über einen neuen südamerikanischen Characiniden der Gattung Hyphessobrycon 235.

Ahrens, W., Welche Tatsachen können zur Beurteilung der Meiosis als gesichert vorausgesetzt werden? 241.

Alverdes, Fr., Gewöhnung und Lernen im Verhalten der Tiere 90.

Bader, R., Alterserscheinungen an Menschen- und Makakenovarien 33.

Balthasar, Vl., Arthropleidae, eine neue Familie der Ephemeropteren 204.

Bartoš, E., Eine neue Tardigraden-Art aus Böhmen 27.

Brehm, V., Cladoceren aus Palästina 21.

— Weitere Mitteilungen über die Südwasserfauna Uruguays 120.

— Weitere Mitteilungen über die Süßwasserfauna von Uruguay. II. Teil. 301.

Claus, A., Einige physiologische Beobachtungen über Sigara lugubris Fieb. 40.

Dam, A. J. van, Einige neue Fundorte von Chirostylidae 99.

Eichler, W., Über die bei europäischen Vögeln vorkommenden Wanzenarten 267.

Ferguson, F. F., The morphology and taxonomy of Macrostomum beaufortensis n. sp. 230.

Frankenberger, Z., Über eine neue Illyrionethes-Art aus Dalmatien 173.

Gerasimov, A. M., Beitrag zur Systematik der Psychiden auf Grund der Erforschung der Raupen (Lepid.) 7.

Harnisch, O., Neue Daten zur testaceen Rhizopodenfauna nicht moorbildender Sphagnete 129.

Hase, A., Besonders sinnfällige Unterschiede zwischen Bettwanze und Schwalbenwanze 271.

Hauer, J., Neue Rotatorien aus Indien. III. 17.

Hesse, E., Welche Höchsttemperaturen verträgt Lepidurus apus (L.) unbeschadet? 152.

Hotovy, R., Zur Kopulation von Triops cancriformis Bosc. 29.

Ihering, R. v., Bewegung des Ei-Inhaltes zweier brasilianischer Süßwasserfische 45.

— und Azevedo, P. de, Über die Wirkung des Säugetier-Hypophysenhormons auf den Laichakt der Fische 71.

Kiefer, Fr., Ein neuer Cyclopide (Crust. Copepoda) aus dem Ochridasee 137.

Korschelt, E., Eine weitere Mitteilung über das Andauern der ungeschlechtlichen Fortpflanzung des Ctenodrilus monostylos 19.

Lucks, R., Diaptomus (Hemidiaptomus) amblyodon v. Marenz. Ein für Deutschland neuer Diaptomus 1.

Lundblad, O., Fünfte Mitteilung über neue Wassermilben aus Santa Catharina in Südbrasilien 280.

Méhely, L. v., Niphargus hungaricus, ein neuer Amphipode aus Ungarn 117.

Odhner, N. Hj., Hedylopsis suecica n. sp. und die Nacktschneckengruppe Acochlidiacea (Hedylacea) 51.

— Strubellia, eine neue Gattung der Acochlidiacea 237.

Oudemans, A. C., Namensänderung 80.

Pesta, O., Zur Aufklärung an Paul Krüger (Heidelberg) und an die Leser dieser Zeitschrift 127.

Piekarski, G., Die Gestalt des Makronukleus von Stentor coeruleus 115.

Rahm, G., Eine neue Tardigraden-Ordnung aus den heißen Quellen von Unzen, Insel Kyushu, Japan 65.

Schlieper, C., und Peters, F., Über den Einfluß der O_2- und CO_2-Spannungen des Außenmediums auf die Atembewegungen von Astacus fluviatilis Fabricius 95.

Schellenberg, A., Niphargen (Amphipoda) des Französischen Jura und Jugoslawiens 161.

Schmidt, G. A., und Ragosina, M. N., Einfluß eines sekundären Organisators auf primäres embryonales Material 143.

Schmidt, G. A., Induktionswirkungen auf das Ektoderm der Anurengastrula mittels abgetöteter Organisatoren und Organteilen von Amphibien und Mammalien 146.

— Korrelationen bei der Entwicklung der Hörblase 155.

Schulze, P., Anocentor columbianus n. g. n. sp. (Ixod.) 24.

— Über »Chitinosis« bei Zecken 190.

Sellnick, M., Die Gattung Trizetes Berlese und ihre Stellung im System der Oribatei (Acar.) 76.

Sgonina, K., Zum Sammeln von kleinen Bodentieren 319.

Sick, H., Zur Kenntnis der Systematik der Uraniidae, unter Berücksichtigung der Tympanalorgane 273.

Stiasny, G., Über Netrostoma setouchianum Kishinouye, eine Rhizostomee von Suva (Fidschiinseln) 110.

Stemmler-Morath, C., Ein Fall von Heteromorphose bei Lacerta serpa Rafin.? 126.

Strasser, K., Über Attemsiiden. III. 193.

Strouhal, H., Über einige Landasseln griechischer Inseln 104.

Tichota, J., Das Verwandtschaftsverhältnis des australischen Dingos zu den prähistorischen Typen des Haushundes 177.

Verhoeff, K. W., Zwei neue Myriapoden-Gattungen aus Indien und ihre Stellung 81.

— Zur Kenntnis indisch-ostasiatischer Diplopoden, Polydesmoidea 306.

Viets, K., Über einige Wassermilben aus Rumänien 169.

— Über einige Wassermilben aus Jugoslawien 294.

Mitteilungen aus Museen usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. 128. 239.
Zoologisches Institut der Universität Tübingen 320.

Personal-Nachrichten.

a) Städte-Namen.

Berlin 80. Breslau 32. Buenos Aires 32. Greifswald 32. Helsingfors 176. Istanbul 176. Jena 239. Leipzig 176. München 80. Pasing 239. Utrecht 32. Wien 176. Würzburg 176.

b) Personen-Namen.

Ehrmann, P. 176. Ekman, G. 176. Goetsch, W. 32. Hertwig, R. v. 80. Just, G. 32. Kosswig, C. 176. Nierstrasz, H. F. 32. Penners, A. 176. Plate, L. 239. Stammer, H. J. 32. Verhoeff, K. W. 239. Wohlfahrt. Th. A. 176. Zimmer, C. 80.

Zoologischer Anzeiger

120. Band 1. Oktober 1937 Nr. 1/2

Diaptomus (Hemidiaptomus) amblyodon v. Marenz. Ein für Deutschland neuer Diaptomus.

Von R. Lucks, Marienburg (Wpr.).

(Mit 10 Abbildungen.)

Eingeg. 13. August 1937.

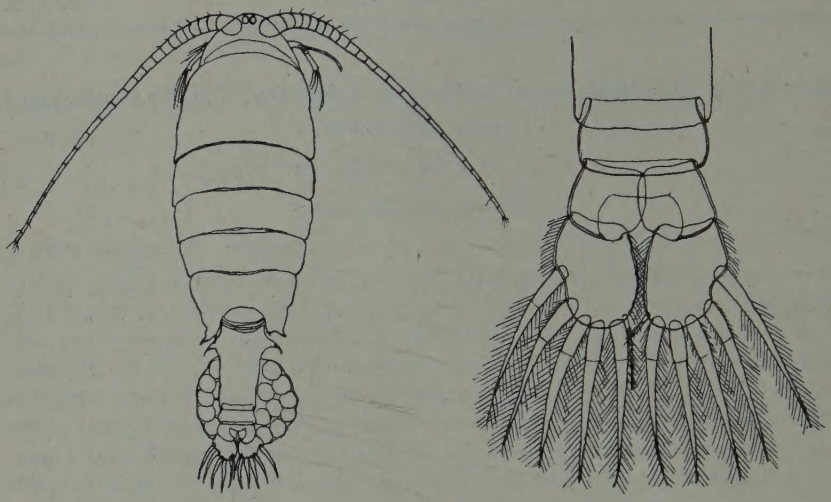
Gelegentlich einer Reise durch Masuren im Jahre 1933 besuchte ich das zwischen Mauer- und Löwentinsee so reizend gelegene Lötzen. Etwa 3 km von der Stadt entfernt liegt ein kleines Wäldchen, der Lötzener Stadtwald, und am Anfange desselben, am sog. Schützenplatz, eine Anzahl (5) Karpfenteiche. Bei der Entnahme von Planktonproben aus diesen Teichen bemerkte ich in den Netzfängen in mehr oder weniger großer Menge auffallend große, sehr lebhaft gefärbte Copepoden, die ich bei der Besichtigung mit einer schwachen Lupe für den sehr seltenen *Diaptomus superbus* hielt. Da ich an Ort und Stelle eine genaue Bestimmung der erbeuteten Tiere nicht vornehmen konnte, wurden die Proben zunächst in üblicher Weise mit Formalin konserviert. Die später vorgenommene Untersuchung ergab, daß es sich im wesentlichen um zwei verschiedene Copepoden handelte, nämlich um *Heterocope saliens*, die in großer Anzahl vorhanden war, und um *Diaptomus* (*Hemidiaptomus*) *amblyodon*, der sich nur in geringer Menge in den Proben vorfand (Abb. 1—3). Von sonstigen bemerkenswerten Crustaceen befanden sich in den Mustern nur noch *Diaptomus* (*Eudiaptomus*) *vulgaris* und *Daphne magna*.

Von den vorhandenen Copepoden ist *Diaptomus* (*Hemidiaptomus*) *amblyodon* eine von denjenigen Arten, die bisher nur von wenig Stellen bekannt geworden und in Deutschland überhaupt noch nicht beobachtet worden sind. Andere Arbeiten, die ihrer Erledigung harrten, zwangen mich, ein näheres Studium der erbeuteten Tiere auf spätere Zeit zu verschieben, und so komme ich erst jetzt dazu, mich mit ihnen eingehender zu beschäftigen.

Da sich in den Proben nur wenig Individuen vorfanden, so versuchte ich zuerst einmal, mehr und neues Material zu erhalten, zumal im Laufe der Zeit die Tiere ihre prächtige Färbung fast vollständig eingebüßt hatten, wie dies ja bei diesen Copepoden gewöhnlich der Fall ist. Leider konnte ich meinen Plan, selbst noch einmal Lötzen zu besuchen, nicht ausführen. Man weiß ja niemals vorher, ob und wann das Wiederauftreten dieser höchst unzuverlässigen Arten zu erwarten ist. Es war mir daher sehr angenehm, als ich erfuhr, daß Herr Dr. v. Brandt, mit dem ich persönlich bekannt war, die Leitung des Instituts für Netzeforschung in Lötzen in diesem Jahre übernahm und auf meine Anregung hin sich bereit erklärte, den Spuren des *Diaptomus* nachzugehen.

Es stellte sich bei den dabei unternommenen Schritten heraus, daß an der von mir entdeckten Fundstelle die gesuchten Tiere nicht vorhanden waren. Dafür glückte es aber Herrn Dr. v. Brandt, zwei neue Fundstellen zu fin-

den, die zwischen Kruglanken und Soldahnen, etwa 10 km nordöstlich von Lötzen, lagen. Es handelt sich um zwei kleine Tümpel, über die mir Herr Dr. v. BRANDT folgendes mitteilt: »Tümpel Nr. I, sehr flach mit lockeren aber



1. 2.

Abb. 1—10. *Diaptomus* (*Hemidiaptomus*) *amblyodon* Marenz.
Abb. 1. Weibchen, Dorsalansicht. 15 ×.
Abb. 2. Weibchen, letzte Abdominalsegmente und Furca. 50 ×.

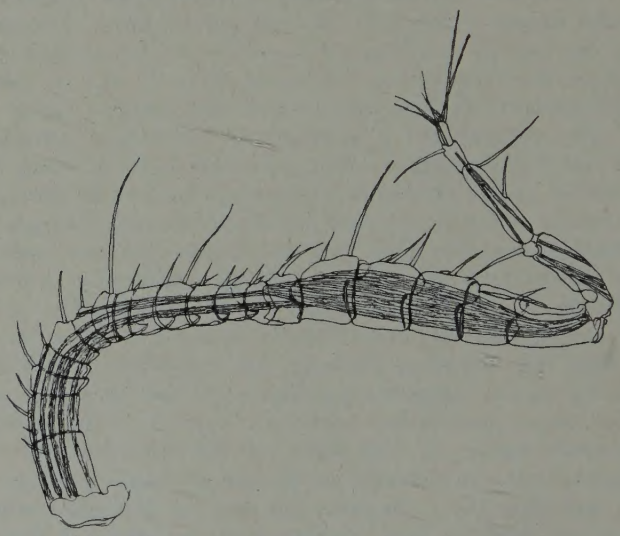


Abb. 3. Männchen, rechte Antenne (Greifantenne). 50 ×.

reichlichen Pflanzenbeständen, von wenigen Erlen umstanden. *Carexbulte, Glyceria fluitans, Hottonia palustris, Iris pseudacorus.* Oberfl. 21°. Boden an Fangstelle 20 cm tief. Wasser klar. pH 7.1. Alkalinität 0.85. Typisches Frühjahrshochwasser der Kleingewässer. Diaptomi sehr zahlreich in großen Scha-

ren an lichteren Stellen schwebend, auffallend leuchtend rot. Tümpel IV, tief. Sehr trübes Wasser, gelblich-braun. pH 6.6. Alkalinität 0.60. Wenig Pflanzen. Diaptomi wenig, auffallend schwarz! Eiertragende Weibchen.« Herrn Dr. v. Brandt sage ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank für seine Bemühungen.

Für meine Untersuchungen lagen mir nunmehr Exemplare von drei verschiedenen Fundstellen vor, die eine große Übereinstimmung in ihrem Bau aufwiesen. Nur in bezug auf die Färbung machte sich ein Unterschied bemerkbar, auf den ich noch zu sprechen komme. Über die Größe der Tiere habe ich folgende Feststellungen gemacht: Die Männchen maßen 3—3.20 mm, die Weibchen 3.50—4.20 mm. Die Breite betrug bei den größten Weibchen 1.25 mm. Diese Maße entsprechen also etwa denjenigen, die Marenzeller (1873) zuerst bei seinen Tieren feststellte, nämlich 4—4.5 mm. Pesta (1928) gibt eine Größe von 4—5 mm an. Danach sind meine Tiere im allgemeinen etwas kleiner.

Von der durch Marenzeller gegebenen Beschreibung weichen die ostpreußischen Exemplare in mancher Beziehung etwas ab, doch liegt das nicht an einer etwaigen ungenauen Beschreibung durch Marenzeller, als vielmehr in dem Umstand begründet, daß die Tiere verschiedener Fundstellen sowohl, als auch diejenigen der gleichen Fundstelle im allgemeinen etwas variieren. Ich gebe die von mir beobachteten Abweichungen, soweit sie bemerkenswert sind, im nachstehenden kurz an und verweise im übrigen auf die beigegebenen Abbildungen.

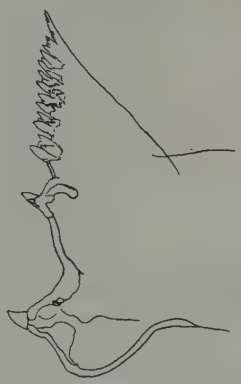


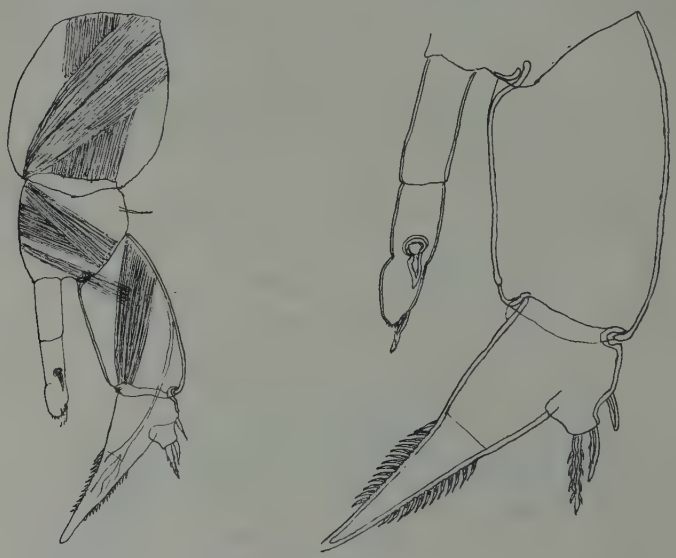
Abb. 4. Zahnteil der Mandibel. 200 ×.

Die Mandibel. Die Bezahnung derselben ist einem ziemlichen Formwechsel unterworfen. Eine Ausbildung, wie sie Marenzeller angibt, fand ich nur vereinzelt. Die auftretenden Unterschiede mögen durch Abnutzung oder Verlust von Zähnen hervorgerufen werden. So scheinen mir die beiden stumpfen Ecken, die Marenzeller als die beiden ersten Zähne abbildet, durch Verlust des eigentlichen Zahnteiles entstanden zu sein, wie ein Vergleich mit meiner Abb. 4 leicht erkennen läßt. Aber auch die Bildung der übrigen Zähne ist vielfach eine andere. Hierzu muß allerdings bemerkt werden, daß die Wiedergabe der vorliegenden Verhältnisse selbst unter Zuhilfenahme eines guten

Zeichenapparates sich sehr schwierig gestaltet. Während einzelne Zähne, namentlich die beiden vorderen, ziemlich einfach gebaut sind, besitzen die übrigen neben den vorhandenen Hauptspitzen viele kleine Unebenheiten an ihrem äußeren unteren Teil, die offenbar der Verbesserung der Reibfläche dienen, so daß man sich

Abb. 5. Maxilliped. 75 ×.

nur mit Mühe darunter zurechtfindet. An eine zeichnerische Wiedergabe ist gar nicht zu denken. Eine Ringelung des Borsten-



6. 7.

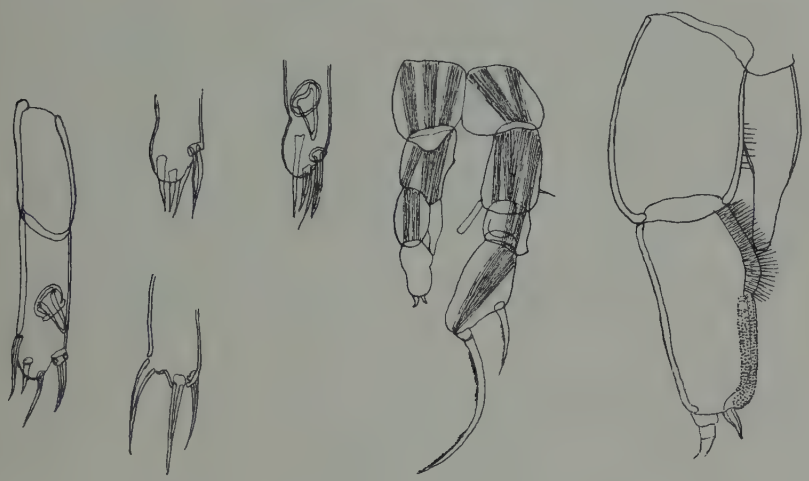
Abb. 6. Weibchen, 5. Fuß. 100 ×.
Abb. 7. Weibchen, die beiden Podite. 200 ×.

anhanges konnte ich nicht feststellen, sondern nur eine feine Querstreifung des mit feinen Dornen besetzten Randes.

Der Maxilliped besitzt nicht drei, sondern vier Höcker, da meiner Ansicht nach die borstentragende Erhöhung vor dem ersten Höcker ebenfalls als ein solcher aufgefaßt werden muß. Der basale Teil des zweiten Gliedes ist am Innenrande nicht immer mit feinen

Haaren besetzt, sondern bisweilen, wie dies in der Abb. 5 angedeutet ist, mit einer Reihe sehr zarter Dornen. In einem Falle befanden sich an dieser Stelle bei dem einen Maxilliped lange feine Haare, bei dem anderen die feinen Dörnchen.

Der 5. weibliche Fuß (Abb. 6—8). Der Innenast zeigt wechselnde Ausbildung in der Gliederung und Bedornung. Das zweite Glied ist in der Regel vom ersten Gliede recht deutlich abgesetzt, das dritte nur undeutlich vom zweiten geschieden. Von Dornen wurde am Endteil eine verschiedene Zahl beobachtet.



8. 9, 10.

Abb. 8. Weibchen, 5. Fuß, verschiedene Bedornung des Endopoditen. 200 ×.
Abb. 9. Männchen, 5. Fuß. 50 ×.
Abb. 10. Männchen, linker 5. Fuß. 200 ×.

Die Zahl schwankte zwischen drei und fünf. Die Verteilung am Gliede geht am besten aus der Abb. 8 hervor. Besonders beachtenswert ist ein kurzer kräftiger Dorn von meistens etwas gelblicher Farbe, der höher hinauf, etwas über dem Einschnitt, zwischen dem zweiten und dritten Gliede sitzt. Der distale Rand des Innenastes ist entweder glatt oder mit feinen Dörnchen besetzt.

Der 5. männliche Fuß (Abb. 9 u. 10). Die von mir beobachteten Einzelheiten des Baues sind aus den beigegebenen Abbildungen zu ersehen.

Die Farbe der Tiere. Marenzeller berichtet von den Tieren, die seiner Beschreibung zugrunde lagen, daß sie besonders an den Gliedmaßen schön karminrot gefärbt waren. Von den später mehrfach in der Umgebung von Wien wiedergefundenen Tieren gibt Pesta (1928) an, daß sie schön blau gefärbt waren und röt-

liche Antennen besaßen. Die ostpreußischen Tiere waren von verschiedener Färbung. Die zuerst bei Lötzen gefangenen waren tief himmelblau gefärbt. Am kräftigsten trat die Farbe an den Segmenträndern und namentlich an den Füßen auf; hier hatten die Borsten den tiefsten Farbenton. Beim Abblassen bleibt auch an ihnen die Farbe am längsten erhalten. Die ersten Antennen und das Abdomen waren schön karminrot gefärbt, während die Furca bis zum ersten Drittel der Furcalborsten wieder blau war. Die Eiersäcke waren tief zinnober- bis braunrot gefärbt.

Über die Farbe der von Herrn Dr. v. Brandt gesammelten Tiere wurde schon berichtet. Wenn er über die aus dem Tümpel IV gefangenen schreibt, daß sie auffallend schwarz waren, so ist wohl zu vermuten, daß es sich hier um sehr stark blau gefärbte Tiere handelte, wenigstens ließen die beim Eintreffen bereits stark abgeblaßten Tiere auf eine solche Färbung schließen. Es ist sehr zu bedauern, daß sich die prächtige Färbung dieser und anderer Copepoden nicht erhalten läßt. Aufbewahrung im Dunkeln scheint den Entfärbungsprozeß wohl zu verlangsamen, aber für die Dauer nicht aufzuhalten. Es handelt sich hier eben nicht um eine physikalische Erscheinung, auch nicht um eine durch Chromatophoren verursachte Pigmentfärbung, wie man sie bei höheren Krebsen beobachtet. Über ihre Ursache und Entstehung ist bis heute noch nichts Sicheres bekannt. Weder scheint eine bestimmte Ernährungsweise noch eine besondere physikalisch-chemische Beschaffenheit des Wohnraumes dafür in Frage zu kommen. H.-J. Elster (1931) berichtet, daß *Diaptomus superbus*, die im März gefangen wurden und hochrote Färbung besaßen, bei Weiterzüchtung in Aquarien in kurzer Zeit zur Blaufärbung übergingen, wenn sie bei höherer Temperatur gehalten wurden, während die im Freien verbliebenen Tiere die Blaufärbung erst später annahmen. Er warnt aber vor einer Verallgemeinerung irgendwelcher Schlüsse, die aus dieser Tatsache gezogen werden könnten. Daß auch die Wasserstoffionenkonzentration resp. die Alkalinität für den Färbungsprozeß nicht in Anspruch genommen werden können, mag aus den von Herrn Dr. v. Brandt gemachten Angaben über die beiden ostpreußischen Tümpel entnommen werden.

Nun noch einige Worte über das Auftreten von *D.* (*Hemidiaptomus*) *amblyodon*. Man findet diesen Copepoden überall dort, wo er überhaupt angetroffen wird, in der Regel in größerer Anzahl vor. Meistens liegen auch mehrere Fundstellen ziemlich nahe beieinander. Trotzdem gehört er zu den sehr seltenen Tieren, dessen Wohngebiete durch weite Entfernungen getrennt sind. Nach der von Tollinger (1911) gemachten Aufstellung scheint er dem Osten Europas anzugehören. Dafür sprechen auch die neuesten Funde. K. Gajl (1924) bericht über das Vorkommen an fünf Fundstellen in der Umgebung von Warschau. Die neuesten Funde aus Lötzen usw., über die hier berichtet wurde, stimmen mit dieser Ansicht durchaus überein. Von allen Fundstellen ist diejenige von

Wien mit etwa 16° östlicher Länge die westlichste. Dann folgen Budapest mit 19°, Warschau mit 21° und Lötzen mit 22°.

Wie *Diaptomus superbus* scheint auch *D.* (*Hemidiaptomus*) *amblyodon* kleinere Gewässer zu bevorzugen, die einem starken Austrocknungsprozeß unterworfen sind. Ebenso wie von mir wurde er auch von Gajl mit einer Begleitfauna beobachtet, die aus *Heterocope saliens* und *Diaptomus* (*Eudiaptomus*) *vulgaris* bestand.

Literatur.

1. Elster, H.-J., Über einen Fundort von Diaptomus superbus Schmeil, nebst einigen Bemerkungen über die Farben der Copepoden. Zool. Anz. **96** (1931) 245—251.
2. Gajl, K., Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an Phyllopoda und Copepoda. Extr. Bull. Académ. Pol. scienc. et lettres **1924**.
3. Kiefer, Fr., Versuch eines Systems der Diaptomiden. Zool. Jb. System. **63**, 451—520. Heft 4.
4. Marenzeller, Emil v., Dr., Über Diaptomus amblyodon n. sp. Verh. zool.-bot. Ges. Wien **23** (1873) 593—596.
5. Pesta, Otto, Dr., In: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 9, Krebstiere, I. Copepoda **1928**, 38.
6. Tollinger, A., Die geographische Verbreitung der Diaptomiden (Copepoda Calanoida). Zool. Jb. System. **9** (1911).

Beitrag zur Systematik der Psychiden auf Grund der Erforschung der Raupen (Lepid.).

Von A. M. Gerasimov, Leningrad.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 20. April 1937.

Die Erforschung der Psychidenraupen beweist völlig einwandfrei, daß wir es hier mit einer zweifellos homogenen Gruppe (Serie Psycheodea) zu tun haben, welche außer den sog. »Makro-« und »Mikropsychiden« auch noch die Gattungen *Eumasia*, *Narycia*, *Diplodoma*, *Penestoglossa*, *Melasina* u. a. umfaßt. Anderseits müssen Teichobiidae und Acrolophidae (Nordamerika) aus der Serie der Psycheodea ausgeschlossen werden, da sie die dieser systematischen Gruppe eigentümlichen Kennzeichen nicht aufweisen. Dasselbe gilt augenscheinlich auch von der Gattung *Lypusa*, welche (nach Burrows) im Genitalapparat einen abweichenden Strukturtyp aufweist. (Ich hatte nicht die Möglichkeit, Raupen dieser Gattung zu untersuchen.) Als zweifellos charakteristische Kennzeichen haben für Psycheodea zu gelten:

1. Einschluß des Prästigmalschildchens zusammen mit dem Stigma in das Prothorakalschild (Abb. 1);

2. teilweise oder völlige Verschmelzung der Thorakalcoxen (Abb. 2 und 3);

3. kraniale Lage der Borste VI auf den Abdominalsegmenten (Abb. 1);

4. Auftreten zweier Borsten aus Gruppe VII auf dem Meso-Metathorax oberhalb des Fußes;

5. voneinander entfernte und vertikale Lage der Borsten IV und V des 8. Abdominalsegments;

6. Anordnung der primitive Form besitzenden Häkchen auf den Abdominalfüßen in einer lateralen Penellipse (Abb. 1), und schließlich

7. Vorhandensein von Säckchen, in denen die Raupen leben.

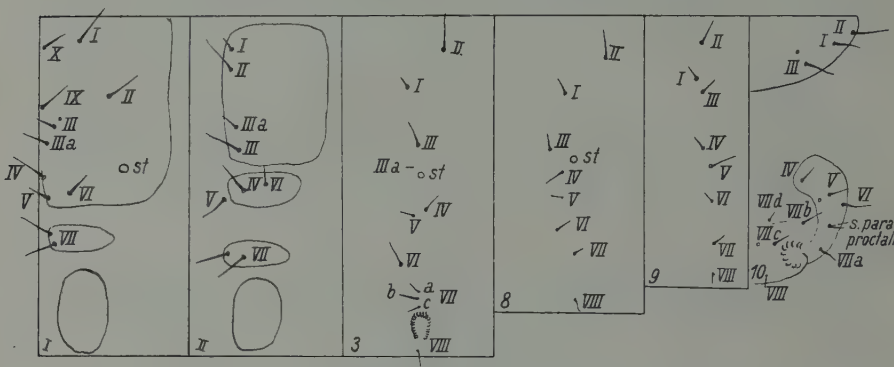


Abb. 1. Die Chaetotaxie (schematisch) der erwachsenen Raupe von *Fumea casta* Pall.

Die unter 1., 2. und 5. aufgezählten Kennzeichen beziehen sich, soweit bekannt, nur auf die Vertreter dieser Gruppen.

Diese Gruppe der Psychiden ist, jedenfalls in bezug auf die Struktur der Raupen, so homogen, daß wir wohl mit voller Berechtigung [mit Dalla Torre et Strand, Lep. Cat. Pars **34** (1929)] dieselbe als eine echte Familie betrachten können. Da jedoch einstweilen der Psychidengruppe nahestehende systematische Gruppen fehlen, welche als direktes Verbindungsglied unserer Gruppe mit den übrigen Lepidopteren dienen könnten, sind wir gezwungen, sie als selbständige Serie zu betrachten. Höchstwahrscheinlich werden solche Verbindungsglieder bei der detaillierten Erforschung der exotischen Formen entdeckt oder künftighin beschrieben werden.

Eine gewisse Verwandtschaft mit den Psychiden besitzt zweifellos die Serie Incurvariodea, insbesondere Adelidae[1]. Hierfür

[1] Auf derartige verwandtschaftliche Beziehungen weist auch Guenee hin [s. Tutt. **2** (1900)].

spricht vor allem die primitivere Form der Häkchen auf den Abdominalfüßen sowohl bei Incurvariodea als auch bei Psycheodea. Ferner auch das Vorhandensein von nur 6 Borsten auf dem Analschilde bei der Mehrzahl der Psycheoden und bei allen Incurvariodea, sowie die reduzierte Borste P_2 am Kopfe. Das Vorhandensein eines primitiven Säckchens bei Incurvariodea weist augenscheinlich gleichfalls auf eine gewisse Verwandtschaft dieser Gruppen hin. Es ist von Interesse, daß die Versetzung der Borste VI auf den Abdominalsegmenten nach vorn (kraniale Lage) nur bei Psycheodea und Hepialodea bekannt ist. Möglicherweise deutet diese Eigentümlichkeit auch auf eine, natürlich sehr entfernte, Verwandtschaft dieser Serie mit Hepialodea hin.

Anderseits ist es noch schwieriger, für mehr als Psycheodea spezialisierte Familien Verbindungsglieder zu finden. Als in dieser Hinsicht Psycheodea am nächsten stehend ist die Serie Tineodea (s. str.) zu betrachten.

Die Wechselbeziehung zwischen Incurvariodea, Psycheodea und Tineodea kann man sich augenscheinlich in der Weise vorstellen, daß sie alle einen sehr nahen gemeinsamen, vermutlich den Adelidae ähnlichen und in Säckchen auf Flechten lebenden Vorfahren hatten, von welchem sie sich in Form von mehr oder minder selbständigen Linien abzweigten. Eine dieser Linien — Incurvariodea — schlug den Weg zu einer minierenden Lebensweise ein. Die andere — Psycheodea — ging sukzessive von den Flechten auf höherstehende Pflanzen über und schlug den Weg zu einer Spezialisierung ein, die sich in einer bedeutenden Anpassungsfähigkeit an das Leben in Säckchen und bei den höheren Formen in der äußersten Reduzierung der Imagophase ausdrückte. Die dritte Linie — Tineodea — endlich behielt mehr oder minder ihre Lebensweise in Säckchen bei und fuhr fort, sich von chlorophyllosen Pflanzen zu nähren, in gewissen Fällen jedoch zur Ernährung mit tierischen Stoffen übergehend. Von dieser Gruppe stammen vermutlich viele Microlepidoptera (z. B. Tortricodea, Hyponomeutodea, Gelechiodea) ab.

Die Entwicklungsrichtung (Evolution) der hauptsächlichsten Strukturen der Psychodea-Raupen ist in der Mehrzahl der Fälle vollkommen klar und fällt im allgemeinen mit den Strukturen der Imago- und Puppenphasen zusammen. Das hauptsächlichste Kennzeichen dieser Raupen ist die Verschmelzung der Thorakalcoxen. Diese Eigentümlichkeit steht zweifellos mit der Lebensweise der Raupen in Säckchen im Zusammenhang; letztere be-

dingt eine schroffe Teilung des Körpers der Raupe in zwei Teile: einen Vorderteil, d. h. Kopf und Thorax, welche bei der Bewegung und Nahrungsaufnahme der Raupe nach außen vorgeschoben werden, und einen Hinterteil, d. h. das Abdomen, das immer im Säckchen versteckt bleibt. Zur besseren Befestigung des Vorderteiles des Körpers dienen hier oben und seitwärts (und besonders auf dem Prothorax) die stark entwickelten Schilder, unten die miteinander verschmolzenen und stark sklerotisierten Coxen.

Bei Adelidae (Incurvariodea) stoßen wir gleichfalls bereits auf das Vorhandensein einer völligen Sklerotisierung der Sternite, die auch die Thorakalcoxen umfaßt. Es scheint mir jedoch, daß hier dieser Prozeß, obzwar er augenscheinlich dem gleichen Ziele dient, dennoch einen wesentlichen Unterschied aufweist. Bei Adelidae kommt eigentlich eine Annäherung und unmittelbare Verschmelzung der Coxen untereinander nicht vor; die Verbindung derselben vollzieht sich mittels des von ihnen eingeschlossenen Furcisternits. Hierfür sprechen die kaum bemerkbaren Grenzen (Nähte) der Coxen und des Furcisternits.

Bei den primitivsten Psychiden (*Eumasia*, Naryciinae) finden wir eigentlich nur die Tendenz zu einer Verschmelzung der Coxen, die hier einander stark angenähert sind, sich jedoch nicht berühren. Im weiteren Verlaufe (Taleporinae) verschmelzen die Meso- und Metathorakalcoxen, jedoch nur in der kranialen Hälfte, während die Prothorakalcoxen sich nur fast oder (bei *Bacotia*) auf allen drei Segmenten fast berühren. Ferner tritt auf dem Meso- und Metathorax völlige Verschmelzung der Coxen ein, begleitet vom Auftreten einer Verbindungsrippe an der Verschmelzungsstelle, während sie am Prothorax nicht verschmelzen (*Bankesia*). Für *Prautia* gilt fast das gleiche wie für *Bankesia*, nur sind die Prothorakalcoxen fast verschmolzen und behalten ihre gegenseitige Beweglichkeit bei. Bei den übrigen Fumeinae (*Bruandia*, *Masonia*, *Fumea*) und (bei allen?) Epichnopteryginae verschmelzen auch die Prothorakalcoxen und werden unbeweglich, während die Verbindungsrippe noch schwach entwickelt ist. Bei den höchststehenden Psychiden endlich (Psychinae, Acanthopsychinae, Apteroniinae) verschmelzen alle drei Coxenpaare mehr oder minder gleichmäßig.

Der Einschluß des Stigmas in das Prothorakalschild ist wohl nicht als Ausgangslage, sondern augenscheinlich als sekundärer Prozeß zu betrachten, der, wie erwähnt, durch die Befestigung

des Thorakalabschnittes hervorgerufen wird[2]. Die Veränderungen in der Größe und Form der Stigmen bewegen sich zweifellos in einer gemeinsamen Richtung, obgleich hier in einigen Fällen infolge einiger Abweichungen besonderer Art die Sachlage weniger klar erscheinen mag. Eine allgemeine Bedeutung kommt dem Thorakalstigma zu. Bei Naryciinae, Taleporinae, Luffiinae und Fumeinae ist es klein und rund; eine Ausnahme hiervon bildet *Bankesia*, bei welcher es ziemlich groß und längsoval (sehr schwach gestreckt) ist. Angefangen von den Epichnopteryginae wird das Thorakalstigma ziemlich oder sogar sehr groß und, was am wichtigsten ist, längsoval, besonders bei den höherstehenden Psychiden; eine gewisse Ausnahme hiervon bilden *Standfussia* und *Lepidoscioptera*, bei denen das Stigma sehr schwach gestreckt ist.

In der Struktur des Kopfes ist gleichfalls ein sukzessiver Übergang von den niedrigen zu den höheren Formen zu beobachten. Die primitiveren Raupen haben einen halbprognathen Kopf und in Verbindung hiermit eine sehr kurze Sutura coronalis; die Sutura fronto-lateralis reicht bei ihnen gewöhnlich bis zum Sinus verticalis (z. B. Naryciinae). Bei den sekundären Raupen hingegen ist der Kopf orthognath mit einer langen Sutura coronalis; die Sutura fronto-lateralis reicht daher bei weitem nicht bis zum Sinus verticalis. Eine einzige Ausnahme hiervon bildet *Apterona*, bei welcher der Kopf halbprognath ist und die Sutura fronto-lateralis bis zum Sinus verticalis reicht, obzwar diese Art die am meisten spezialisierte ist.

In der Chaetotaxie finden wir gleichfalls eine Reihe phylogenetischer Veränderungen. Besonders charakteristisch ist Borste I auf den Abdominalsegmenten. Bei den primitivsten Psychiden (*Narycia*, *Diplodoma*, *Solenobia*) liegt Borste I etwas höher als II, d. h. sie nimmt ihre primäre Lage ein (vgl. Hepialidae, Incurvariodea u. a.); bei *Taleporia* liegt sie fast auf gleichem Niveau; bei allen übrigen mehr sekundären Psychiden liegt I bedeutend niedriger als II. Auf dem 9. Abdominalsegment liegt diese Borste bei den primitiveren Formen gewöhnlich näher zu II; bei den

[2] Ausgangslage ist die Verschmelzung des Prothorakalschildes mit dem prästigmalen Schildchen beim freien Stigma, wie bei Hepialidae und der Mehrzahl der Adelidae. Die Serie Incurvariodea, zu der die Adelidae gehören, beweist uns gerade, daß die Absonderung des prästigmalen Schildchens eine sekundäre Erscheinung ist. Wenn wir andererseits annehmen, daß die Adelidae und sogar Hepialidae, bei denen das Stigma nicht in das Schild eingeschlossen ist, Vorfahren der Psychiden sind, müssen wir den Einschluß des Stigmas in das Schild gleichfalls als sekundären Prozeß auffassen.

mehr sekundären Formen hingegen liegt sie weiter ab von II und näher zu III. Die primitivste Lage der Borste III auf dem 8. Abdominalsegment, d. h. direkt über dem Stigma, ist bei *Narycia*, *Diplodoma*, *Solenobia* zu beobachten. Die Verschiebung der Borste III auf diesem Segment nach vorn ist eine sekundäre Erscheinung, welche fast bei allen übrigen Psychiden zu beobachten ist. Auf dem Analschilde besitzen nur die sekundäreren Gattungen (*Acanthopsyche*, *Pachythelia*, *Canephora*, *Amictoides*) 8 Borsten, d. h. ebenso viele wie alle höher als Psychidae stehenden Raupen; *Apterona*, welche ich für die am meisten spezialisierte Psychide halte, besitzt ihrer sogar 12; alle übrigen, niedriger stehenden Psychiden haben auf dem Analschilde nur 6 Borsten, d. h. ebenso viele wie die primitivsten Raupen (Incurvariodea, Hepialodea).

Bei den primitiveren Formen ist auf dem Prothorax Borste IV deutlich V angenähert, während sie sich bei den mehr sekundären Formen VI nähert.

Für die in dieser Hinsicht noch nicht genügend erforschte Chaetotaxie des Kopfes wurde folgende Gesetzmäßigkeit festgestellt: Bei *Narycia*, *Diplodoma* (?), *Solenobia*, *Taleporia*, *Luffia* (?), *Bacotia* (?), *Bankesia* (?) und *Prautia* ist die Borste Fr. l. 1 sehr hoch gelagert, und zwar auf eine fast gleiche Entfernung sowohl von der Frontalborste als auch von Fr. l. 2.

Bei den übrigen Psychiden ist Borste Fr. l. 1 deutlich der Frontalborste genähert, und bei *Apterona* befindet sie sich sogar fast auf dem gleichen Niveau mit ihr. Eine gewisse Zwischenlage zwischen dem ersten und zweiten Fall nimmt *Masonia* ein, bei welcher die Borste Fr. l. 1 hoch gelegen ist, jedoch näher zur Frontalborste als zu Fr. l. 2.

Etwas abseits hiervon steht *Eumasia*. Die Frontalborsten stehen hier bedeutend höher als die Frontalporen, was bei keinem einzigen anderen Vertreter der untersuchten Psychiden der Fall ist. Bei dieser Gattung konnte ich auch Fr. l. 1 nicht feststellen (untersucht wurde nur 1 Exemplar). Die Imago *Eumasia* unterscheidet sich auch nach der Form ihrer Flügel bedeutend von den übrigen Psychiden.

Eine ganze Reihe von Gattungen (*Promasia* Chrét., *Homalopsyche* Meyr., *Dysmasia* Hs., *Stathmopolitis* Walygm., *Proctolopha* Rebel) ist noch sehr wenig erforscht, und ihre Entwicklungsstadien sind noch völlig unbekannt. Möglicherweise werden einige von ihnen innerhalb der bestehenden Unterfamilien dieser Serie

keinen Platz finden, so daß für sie neue Unterfamilien, vielleicht sogar Familien werden geschaffen werden müssen. Daher sehe ich derzeit von der Überführung von *Eumasia* in eine höhere Kategorie ab, so lange die benachbarten Gattungen noch nicht erforscht sind, und reihe sie bedingt als erste Gattung der Familie Psychidae ein.

Dissocteniinae nenne ich Melasininae und schließe die Gattung *Melasina*, die der Struktur ihrer Raupen nach mit *Eudissoctena* völlig übereinstimmt, in sie ein. Die Gattung *Dissoctenioides* Rebel hingegen muß aus dieser Unterfamilie ausgeschlossen und in eine selbständige eingereiht werden. *Penestoglossa* (vielleicht auch *Catapsilotrix*, *Placodoma* und *Meharia*) müssen gleichfalls als besondere Gruppe — Penestoglossinae — betrachtet werden.

Diese drei Unterfamilien sind mehr oder weniger selbständig und besitzen nur schwache Verbindung sowohl untereinander, als auch mit den übrigen Psychiden. Höchstwahrscheinlich stellen sie einstweilen nur Fragmente noch nicht entdeckter und nicht erforschter Gruppen dar. Ich reihe sie zwischen Naryciinae und Taleporiinae deshalb ein, weil zwischen diesen Unterfamilien der größte Hiatus, wenigstens in bezug auf die Struktur der Imago, besteht: mit den Taleporiinae beginnend, sind die Weibchen aller übrigen Psychiden flügellos. Bei Penestaglossinae und Dissoctenioidinae sind die Weibchen noch geflügelt und nähern sich damit den Naryciinae. Melasininae besitzen teils geflügelte, teils flügellose Weibchen.

Amicta quadrangularis Chr. und vermutlich auch *murina* Klug. und *cabrerai* Rebel gehören nicht zur selben Gattung wie *ecksteini* Led., *febretta* Boyer, *lutea* Obth., *grummi* Heyl., *sera* Wiskott., wie dies von anderen Verfassern angenommen wird. Die Raupe von *A. quadrangularis* hat auf dem Analschild nur 6 Borsten, während die Raupen von Acanthopsychinae, zu denen die aufgezählten Arten gehören, deren 8 haben. Die Struktur des Sackes, und zwar die Querlage des Baumateriales, bringt diese Art gleichfalls näher zu Psychinae als zu Acanthopsychinae. Der Imago nach ist *Amicta* dadurch gekennzeichnet, daß die Analadern der Vorderflügel nicht anastomosiert sind (Heylerts). Rebel fügt (in Spuler) hinzu, daß A_1 bei *Amicta* überhaupt fehlen kann. Nach meinen Beobachtungen paßt diese Charakteristik nur für *quadrangularis*, bei welcher A_1 reduziert ist, und vielleicht auch für *cabrerai*, welche jedoch habituell *quadrangularis* nicht ähnlich ist. Die übrigen Arten, wie *ecksteini*, *febretta*, *lutea*, *grummi*,

sera, besitzen anastomosierende Analadern am Vorderflügel und können daher zu *Amicta* nicht gerechnet werden. Für diese müßte eine neue Gattung *Amictoides* geschaffen werden.

Dergestalt sehen wir, daß nur die allgemeine Richtung des Evolutionsprozesses der Serie Psycheodea entworfen werden kann, während in einzelnen Spezialfällen gewisse Abweichungen von der allgemeinen Richtung auftreten, die dem Aufbau einer einheitlichen, ununterbrochenen und konsequenten phylogenetischen Reihe der ganzen Serie im Wege stehen.

Die systematische Verteilung der Unterfamilien muß folgendermaßen dargestellt werden.

Eumasia (Fam. ? Unterfam. ?) — eine Gattung mit primären Strukturkennzeichen (mit übrigens ziemlich stark reduzierter Aderung der Imago[3]) —, welche neben die folgende Unterfamilie Naryciinae zu stellen ist. Auf Naryciinae folgen die drei Unterfamilien: Penestoglossinae, Dissoctenioidinae und Melasininae, welche mehr oder minder selbständige Gruppen bilden und nur zum Teil Verbindungsglieder zwischen Naryciinae und Taleporiinae bilden. Beginnend mit Taleporiinae, über Luffiinae, Fumeinae, Epichnopteryginae, Stichobasinae, Oiketicoidinae, Psychinae, Acanthopsychinae und endigend mit der letzten Unterfamilie Apteroniinae, erhalten wir eine mehr oder weniger zusammenhängende phylogenetische Reihe der sukzessiven Entwicklung dieser Gruppe.

Bestimmungstabelle für die Gattungen.

1 (18) Thorakalcoxen, wenigstens am Prothorax, sind nicht zu einer einzigen unbeweglichen Platte verschmolzen — zwischen ihnen bleibt ein schmaler, nicht sklerotisierter Streifen; oder aber sie berühren sich völlig, jedoch nur in ihrem Vorderteile (Abb. 2), und sind mehr oder minder sklerotisiert, sowie auch die übrigen Fußteile. Borste Fr. l. 1 findet sich in einem mehr oder minder gleichen Abstand sowohl von der Frontalborste als auch von Fr. l. 2[4].

2 (15) Verbindungsrippen der Thorakalcoxen fehlen; Thorakalstigma klein, rund.

3 (4) Frontalborsten liegen bedeutend höher als die Frontalporen, fast in der Mitte der Frons . . . . . *Eumasia* Chrét. (*Dysmasia* Hs.)

4 (3) Die Frontalborsten liegen etwas höher als die Poren oder mehr oder minder auf dem gleichen Niveau.

5 (12) Haut nicht granuliert.

6 (9) Thorakalcoxen nicht verschmolzen, zwischen ihnen bleibt ein schmaler, nicht sklerotisierter Streifen.

---

[3] Müller-Rutz, Mitt. schweiz. entom. Ges. **13** (1922) 255.

[4] Dieses Kennzeichen wurde bei Luffiinae nicht nachgeprüft.

7 (8) Thorakalfüße lang und dünn, Mittel- und Hinterschenkel zwei- oder mehrmal länger als breit, Tarsen bedeutend länger als die Schenkel
Narycia Steph.

8 (7) Mittel- und Hinterschenkel der Thorakalfüße nicht länger als anderthalbmal ihrer Breite, Tarsen nicht länger als die Schenkel
Diplodoma Z.

9 (6) Thorakalcoxen im Vorderteil verschmolzen (Abb. 2).

10 (11) Sutura fronto-lateralis reicht nicht bis zum Sinus verticalis; Borste Fr. l. 2 befindet sich fast gegenüber der Frontalspitze
Solenobia Dup.

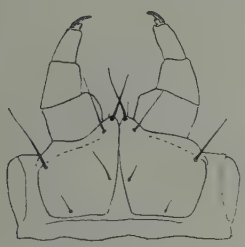
11 (10) Sutura fronto-lateralis reicht bis zum Sinus verticalis; Borste Fr. l. 2 liegt bedeutend unterhalb der Frontalspitze . . . . *Taleporia* Hb.

12 (5) Haut granuliert.

13 (14) Analschild mit dunklen, leicht eingedrückten Flecken. Abdominalfüße mit einer schwach sklerotisierten Kante am Distalrande
Bacotia Tutt.

14 (13) Analschild ohne Flecken. Abdominalfüße ohne Kante. . *Luffia* Tutt.

15 (2) Verbindungsrippen an Meso- und Metathorax vorhanden.



2.

3.

Abb. 2. Thorakalcoxen (mit Beinen) von *Taleporia*-Raupen. — Nach Dampf (1910).
Abb. 3. Thorakalcoxen (mit Beinen) von *Cryptothelea* (*Eumeta*)-Raupen. — Nach Dampf (1910).

16 (17) Thorakalstigma ziemlich groß, längsoval. Sack mit Sand bedeckt
Bankesia Tutt.

17 (16) Thorakalstigma klein, rund. Sack mit Pflanzenteilchen bedeckt
Prautia Tutt.

18 (1) Thorakalcoxen verschmolzen, an der Verschmelzungsstelle bleibt die Naht gewöhnlich in Form einer dunklen Linie oder Falte erhalten, jedoch nicht als schmaler, nicht sklerotisierter Streifen; manchmal sind die Coxen und die übrigen Fußteile fast nicht sklerotisiert. Borste Fr. l. 1 findet sich bedeutend näher zur Frontalborste als zu Borste Fr. l. 2.

19 (24) Verbindungsrippen der Thorakalcoxen fehlen.

20 (21) Thorakalstigma klein, rund; Körper gut sklerotisiert
Dissoctenioides Rebel.

21 (20) Thorakalstigma groß, längsoval; Körper schwach sklerotisiert.

22 (21) Die Borsten IX, IIIa und III liegen auf dem Prothorax auf einer mehr oder weniger vertikalen Linie. Sack mit großen Sandkörnern (kleinen Steinchen) bedeckt . . . . . *Melasina* Boisd.

23 (22) Borste IIIa ist auf dem Prothorax von der Linie IX zu III zurückgerückt. Sack mit kleineren Sandkörnern bedeckt
Eudissoctena Rebel., *Dissoctena* Stgr.

24 (19) Verbindungsrippen vorhanden (Abb. 3).

25 (28) Verbindungsrippen nur am Meso- und Metathorax vorhanden.

26 (27) Stigmen groß; Borste Fr. l. 1 deutlich der Frontalborste genähert
Penestoglossa Rogenh.

27 (26) Stigmen klein; Borste Fr. l. 1 nur etwas der Frontalborste genähert
Prautia Tutt.

28 (25) Verbindungsrippen auch am Prothorax vorhanden, manchmal jedoch nur schwach entwickelt.

29 (52) Am Analschilde 6 Borsten.

30 (33) Thorakalstigmen rund.

31 (32) Kopf dunkel, einfarbig . . . . . *Fumea* Steph.

32 (31) Kopf hell, mit dunkler Zeichnung . . *Bruandia* Tutt., *Massonia* Tutt.

33 (30) Thorakalstigma längsoval (bei *Standfussia* fast rund), selten aber queroval.

34 (35) Thorakalstigma queroval. Haut nicht granuliert
Epichnopteryx Hbn.

35 (34) Thorakalstigma längsoval.

36 (43) Gruppe VII auf den fußtragenden Abdominalsegmenten in vertikaler Linie angeordnet (Abb. 1). Am Prothorax ist III von der Linie IX zu IIIa zurückgerückt.

37 (42) Am 9. Abdominalsegment ist Borste I deutlich näher zu III als zu II gelegen (Abb. 1).

38 (39) Am 9. Abdominalsegment liegen Borsten I und III auf einem gemeinsamen Schildchen. Ocellus 5 bedeutend näher zum 6. als zum 1.
Rebelia Heyl.

39 (28) Auf dem 9. Abdominalsegment liegen Borsten I und II (oder alle drei) auf einem gemeinsamen Schildchen.

40 (41) Auf dem 9. Abdominalsegment liegen nur die Borsten I und II auf einem gemeinsamen Schildchen. Die Abdominalborsten sitzen auf deutlich sichtbaren eckigen, großen Schildchen. Ocellus 5 findet sich in einem mehr oder minder gleichen Abstand von Ocellus 6 und 1
Psyche Schrank.

41 (40) Auf dem 9. Abdominalsegment befinden sich die Borsten I, II und III auf einem gemeinsamen Schildchen; Abdominalschildchen schwach entwickelt . . . . . *Standfussia* Tutt.

42 (37) Auf dem 9. Abdominalsegment liegt Borste I mehr oder minder zwischen den Borsten II und III . . . . . *Phalacropteryx* Hbn.

43 (36) Auf diesen Segmenten ist Gruppe VII anders angeordnet, und zwar in einem Winkel. Auf dem Prothorax findet sich Borste III häufiger auf einer oder fast auf einer Vertikallinie mit den Borsten IX—IIIa.

44 (47) Auf dem Prothorax ist Borste III von der Linie IX—IIIa zurückgerückt (Abb. 1).

45 (46) Auf dem 9. Abdominalsegment liegt Borste I mitten zwischen den Borsten II und III. Sack vierkantig . . . . . *Amicta* Heyl.

46 (45) Auf dem 9. Abdominalsegment Borste I etwas näher zu III. Sack nicht vierkantig . . . . . *Lepidoscioptera* D. Torre.

47 (44) Auf dem Prothorax ist Borste III auf einer oder fast auf einer Linie mit IX—IIIa.

48 (49) Auf dem Prothorax Borste III bedeutend näher zu IX als zu IIIa. Abdominalstigmen groß, sehr schmal . . *Deuterohyalina* D. Torre.

49 (48) Auf dem Prothorax liegt Borste III mehr oder minder zwischen den Borsten IX und IIIa oder näher zu IIIa. Abdominalstigmen oval, aber nicht schmal.

50 (51) Auf dem Prothorax Borste III mehr oder minder zwischen den Borsten IX und IIIa. Haut nicht granuliert . . *Oreopsyche* Speyer.

51 (50) Auf dem Prothorax Borste III bedeutend näher zu III. Haut granuliert . . . . . *Sterrhopterix* Hbn.

52 (29) Am Analschilde 8 oder mehr Borsten.

53 (60) Am Analschilde 8 Borsten.

54 (57) Auf dem 9. Abdominalsegment befinden sich Borsten II, I und III auf einem gemeinschaftlichen Schildchen.

55 (56) Auf dem 10. Abdominalsegment Borste VI mehr oder minder zwischen Borste V und Seta paraproctalis. . . . . *Acanthopsyche* Heyl.

56 (55) Auf dem 10. Abdominalsegment Borste VI etwas näher zur Seta paraproctalis . . . . . *Pachythelia* Westw., *Canephora* Hubn.

57 (54) Auf dem 9. Abdominalsegment ist mindestens Borste II von I und III abgesondert.

58 (59) Auf dem 9. Abdominalsegment befinden sich die Borsten II, I und III auf besonderen Schildchen
Amictoides Gerasimov (= *Amicta auct. part*).

59 (58) Auf dem 9. Abdominalsegment Borsten I und III auf einem gemeinschaftlichen Schildchen . . . . . *Cryptothelea* Duncan.

60 (53) Am Analschilde 12 Borsten. Sack schneckenförmig . . *Apterona* Mill.

Neue Rotatorien aus Indien. III.

Von J. Hauer, Karlsruhe (Baden).

(Aus den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

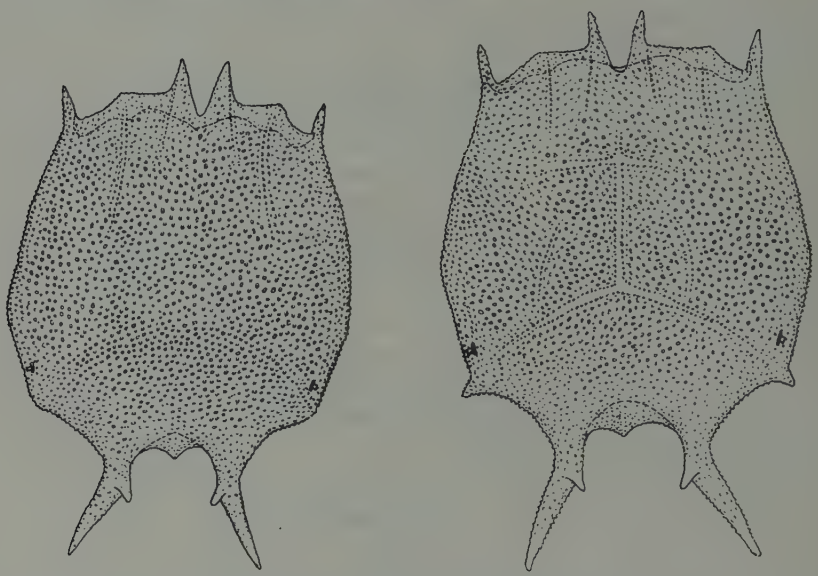
(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 2. August 1937.

Von den *Brachionus*-Arten tritt *Brachionus angularis* Gosse besonders formenreich auf. Größe, Umriß, Skulptur des Panzers, sowie die Ausbildung der Kopf- und Fußöffnung sind mannigfachen Änderungen unterworfen. Eine größere Anzahl Formen scheint auf tropische Gebiete beschränkt zu sein oder dort wenigstens ihre Hauptverbreitung zu haben. Zu diesen gehört die Varietät *caudatus* Barrois und Daday, ein in tropischen Gewässern recht häufiges Rädertier. Der Panzer ist zu beiden Seiten der Fußöffnung zu mehr oder weniger langen, meist ungleichen Hörnern oder Dornen ausgezogen. Mit dieser Spielart vergesellschaftet fand ich in Proben aus zwei Seen Vorderindiens eine ihr nahestehende, bis jetzt noch nicht beschriebene Varietät:

Brachionus angularis Gosse var. *aculeatus* n. var. (Abb. 1a).

Der fein gekörnelte Panzer ist im Umriß breit eirund. Seine Seitenränder bilden vor und kurz hinter den Lateraltastern abgerundete stumpfe Winkel. An den Außenecken der Kopföffnung stehen kurze Dornen. Der dorsale Rand der Kopföffnung springt zwischen diesen Außendornen und den durch einen V-förmigen Einschnitt getrennten Mediandornen flach vor. Von hier und den Mediandornen aus zieht ein wenig ausgeprägter, kurzer Kiel nach hinten. Der ventrale Rand der Kopföffnung ist in der Mitte flach



1a. 1b.

Abb. 1. a) *Brachionus angularis* Gosse var. *aculeatus* n. var., Dorsalansicht; b) *Brachionus angularis* Gosse var. *aculeatus* n. var. forma *lateralis* n. f., Dorsalansicht.

eingeschnitten. Er bildet zu beiden Seiten des Einschnittes zwei flache Ausbuchtungen. Der Rückenpanzer fällt im letzten Drittel steil nach der Fußöffnung zu ab. Die Grenzlinie zwischen diesem Teil und dem vorderen Abschnitt des Rückenpanzers ist wenig ausgeprägt; sie bildet einen flachen Bogen. Die Fußöffnung ist klein. Ihr ventraler Ausschnitt ist flach gerundet bis winkelig. Der Rückenpanzer ist über der Fußöffnung zu einem medianen Zipfel ausgezogen. Zu beiden Seiten der Fußöffnung stehen kräftige, divergierende Hörner von annähernd gleicher Größe. An ihrer Innenseite entspringt ein schief nach hinten und oben gerichteter Nebendorn, durch den die beiden Hörner die Gestalt eines Gablergeweihes erhalten.

Größe: Panzerlänge 150 μ, größte Panzerbreite 100 μ.

Vorkommen: Sholavaram Lake (Präsidentschaft Madras), 21. 1. 34; Almati Lake (Präsidentschaft Madras), 25. 2. 34 und 30. 9. 34. — Die Tiere waren in den Proben aus beiden Seen häufig.

Brachionus angularis Gosse var. *aculeatus* n. var. forma *lateralis* n. f. (Abb. 1b).

Diese Form unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß die Panzerecken hinter den Lateraltastern zu kleinen Dornen ausgezogen sind; auch ist ein deutlicher medianer Kückenkiel vorhanden. Er bricht an der Stelle ab, wo die Rückenplatte nach hinten abfällt. Die Grenzlinie zwischen den nach vorn und hinten abfallenden Teilen des Rückenpanzers ist kielartig scharf. Vom Mediankiel geht am Ende des ersten Panzerdrittels jederseits ein wenig ausgeprägter Querkiel aus.

Größe und Vorkommen wie die vorige Art.

Brachionus angularis aculeatus und forma *lateralis* sind Glieder einer Formenreihe; denn sie sind durch Übergänge verbunden. Die Proben enthielten Tiere mit nur scharf ausgeprägten Ecken bis zu solchen, die deutliche Dornen am Panzerrand hinter den Seitentastern aufwiesen. Es waren auch Stücke darunter, bei denen die Dornenbildung nur einseitig war.

Mit den oben beschriebenen Formen kam auch regelmäßig *Brachionus angularis caudatus* vor. Übergänge von diesem zur var. *aculeatus* wurden in dem reichlichen Material nicht gesichtet.

Eine weitere Mitteilung über das Andauern der ungeschlechtlichen Fortpflanzung des Ctenodrilus monostylos.

Von E. Korschelt, Marburg.

Eingeg. 11. August 1937.

Im ganzen sind es recht wenige mehrzellige Tiere, die bisher nur in ungeschlechtlicher Fortpflanzung gefunden wurden. Sie beanspruchen insofern ein besonderes Interesse, zumal dann, wenn dieser alleinige Fortpflanzungszustand auf eine längere Zeitdauer festzustellen war. Zu ihnen gehören einige Arten des früher den Archianneliden, jetzt gewöhnlich den Cirratuliden zugezählten *Ctenodrilus*, weshalb es mir erwünscht schien, in gewissen Zwischenräumen über das weitere Verhalten des von mir vor langen Jahren (1881) aufgefundenen *Ctenodrilus mono-*

stylos zu berichten [Zool. Anz. **67** (1926) und **93** (1931)]. Als dies zuletzt Mitte Januar 1931 geschah, befanden sich die Würmer in den kleinen Aquarien, worin sie die Jahre hindurch (seit 1915) gehalten wurden, in bester Beschaffenheit, d. h. in den früher eingehend beschriebenen Teilungszuständen.

Bei der seitdem mehrfach vorgenommenen Kontrolle war das gleiche der Fall, auch noch Anfang August d. J. Jedoch hatte sich der Bestand an Würmern in 3 Gläsern jetzt auffallend stark verringert und war auch in den beiden anderen erheblich zurückgegangen. Möglicherweise könnte eine gewisse, nicht rechtzeitig bemerkte Senkung des Wasserstandes infolge Verdunstens die Schuld daran tragen, obwohl Derartiges im Laufe der Jahre gelegentlich ohne erkennbare Schädigung der Würmer eingetreten war. Nach den auch schon früher beobachteten Perioden des Rückganges, deren Ursachen nicht recht ersichtlich waren, denn anscheinend blieben die Lebensbedingungen in den die ganze Zeit ziemlich unberührt am selben Ort stehenden Gläsern dieselben, trat immer wieder eine Erholung der Kulturen mit stark zunehmender Zahl und Fortpflanzungstätigkeit der Würmer ein. Das mag vielleicht für den jetzigen Zustand ebenfalls gelten, aber natürlich kann auch eine nicht ohne weiteres erkennbare Verschlechterung der Lebensbedingungen eingetreten sein, die zum Rück- und teilweisen Untergang der Würmer in dem betreffenden Aquarium führten. Dann würde die Beobachtungsdauer vermutlich in absehbarer Zeit zu Ende gehen, und es erscheint deshalb angezeigt, sie jetzt nochmals festzustellen. Unter Bezugnahme auf die früheren Mitteilungen braucht nur gesagt zu werden, daß die letzte zusammenhängende Beobachtungszeit sich von Ende 1915 bis jetzt, also über 21½ Jahre, erstreckte, daß die Fortpflanzung des *Ctenodrilus monostylos* sich jedoch (aus den damals geltend gemachten Gründen) aller Wahrscheinlichkeit nach seit seinem Auffinden 1881, also durch 56 Jahre, ausschließlich auf dem früher geschilderten einfachen Wege der Teilung vollzog.

Cladoceren aus Palästina.

Von Dr. V. Brehm, Eger.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 28. Juli 1937.

Die folgenden Mitteilungen ergaben sich aus der Untersuchung konservierten Materiales, das mir von Herrn Dr. Reich, Jerusalem, zur Bearbeitung übergeben worden war, wofür dem Genannten bestens gedankt sei. Die im folgenden Artenverzeichnis mitgeteilten Formen lassen den mediterranen Charakter der Fauna durch die unter Nr. 1, 14 und 17 genannten Arten erkennen, einen Zuzug aus tropischem oder subtropischem Gebiet verraten die Arten Nr. 2, 13 und 15.

Die Arten verteilen sich auf folgende Fundstellen:

Kirjath Anavim: *Alona bukobensis* am 20. II. 32 (mit Ephippien), 7. III. 33, 19. XII. 33, 15. I. 33, 20. II. 32, 6. III. 33, 19. XII. 33, 7. III. 33. — *Daphnia carinata* am 19. XII. 33 (mit Männchen), 20. VI. 33 (mit Männchen), 15. I. 33—7. III. 33 (mit Ephippien), 20. III. 33 (mit Ephippien), 13. XII. 32 (mit Ephippien). — In der Probe vom 3. I. 33 aus einem kleinen Tümpel fand sich *Daphnia magna*, in der vom 19. XII. 32 *Pleuroxus aduncus*.

Huleh: 24. III. 33 *Simocephalus serrulatus*. — 20. II. 36 *Simocephalus exspinosus*. — 20. II. 36 zwei Exemplare von *Leydigia acanthocercoides* neben der häufigeren *Leydigia Leydigii Macrothrix hirsuticornis*. — 22. II. 33 *Chydorus sphaericus*. — 21. II. 36 *Pleuroxus aduncus, Alona pulchella, Chydorus sphaericus*. — 7. IV. 35 *Ceriodaphnia reticulata* (mit Ephippium). — 25. III. 33 *Bosmina longirostris* forma *cornuta*. — 22. II. 36 *Bosmina longirostris* forma *cornuta*.

Transjordan gegenüber von Mishmar. Kleiner Tümpel: 8. IV. 36 *Simocephalus serrulatus*. — 8. IV. 35 *Simocephalus vetula* (mit rundem Nebenauge).

Jerusalem. Aus einer Zucht: *Dunhevedia crassa*.

Baggureh, Naharaim: 24. II. 32 *Moina rectirostris* (mit Männchen und Ephippien). — 24. V. 32 *Moina* nov. spec.?

Wie im ganzen Mediterrangebiet fällt auch hier die Häufigkeit der Männchen und Ephippien auf, wie aus der vorstehenden Übersicht zu ersehen ist.

Liste der sicher diagnostizierten Arten:

1. *Daphnia magna* Straus.
2. *Daphnia carinata* King.
3. *Ceriodaphnia reticulata* Jur.
4. *Simocephalus serrulatus* Koch.
5. *Simocephalus exspinosus* Koch.
6. *Simocephalus* cf. *vetula* O. F. M.
7. *Moina rectirostris* Leyd.
8. *Moina* nov. spec.
9. *Bosmina longirostris* f. *cornuta*.
10. *Macrothrix hirsuticornis* Norm.
11. *Leydigia acanthocercoides* Fisch.
12. *Leydigia Leydigii* Schödler.
13. *Alona bukobensis* Weltn.
14. *Alona pulchella* King.
15. *Alona* cf. *verrucosa* Sars.
16. *Pleuroxus aduncus* Jur.
17. *Dunhevedia crassa* King.
18. *Chydorus sphaericus* O. F. M.

Bemerkungen zu einzelnen Arten:

Alona bukobensis Weltner.

Es ist eine in der Cladoceren-Literatur häufige Erscheinung, daß die Originalbeschreibung einer Art nicht ausreicht, um sie eindeutig zu charakterisieren, so daß dann im Laufe der Zeit unter ein und demselben Namen verschiedene Formen registriert werden. Dies gilt auch für *Alona bukobensis*. Ich glaube, daß es, um dieser Unsicherheit ein Ende zu bereiten, am besten ist, wenn man als typische *A. bukobensis* Tiere ansieht, die der von Gauthier gegebenen Beschreibung und Abbildung entsprechen (vgl. dessen Arbeit: »Recherches sur la Faune des Eaux continentales de l'Algerie et de la Tunisie«. Alger 1928. S. 321). Besonders scheint mir die enge Längsstreifung im dorsalen Teil der Schale typisch zu sein, obgleich man sonst bei Cladoceren der Schalenstruktur keine allzu große Bedeutung beizumessen pflegt. Die hier als *Alona bukobensis* bezeichneten und anscheinend in Palästina häufigen Tiere entsprechen der Beschreibung Gauthiers.

Daphnia carinata King.

Die Bestimmung fußt auf der neuen monographischen Bearbeitung der Gattung *Daphnia* durch Wagler.

Moina nov. spec.

Wenn ich diese von Baggureh stammende Form unbenannt als nov. spec. einführe, so geschieht dies mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse, die die Systematik der Gattung *Moina* bietet. Es handelt sich nämlich um eine Kopfhaar-*Moina*, also einen Vertreter jener Gruppe innerhalb der Gattung *Moina*, die hinsichtlich ihrer systematischen Beurteilung noch gewisse Unklarheiten bietet, auf die ich in meiner Bearbeitung der Sunda-Cladoceren hingewiesen habe (vgl. Arch. f. Hydrobiol. 1933, Suppl. Bd. II, Tropische Binnengewässer, S. 681). Zu der dort bereits erwähnten Möglichkeit, daß das Merkmal »Kopfhaar« milieubedingt sein und daher keinen Artcharakter bilden könnte, kommt noch eine zweite Schwierigkeit. Da ich in letzter Zeit sowohl bei der Bearbeitung indischen wie amerikanischen Materials auf Vertreter dieser fraglichen Gruppe gestoßen bin, stieg der Verdacht bei mir auf, daß diese nur bei stärkerer Vergrößerung sichtbaren Haare früheren Beobachtern manchmal entgangen sein können, so daß unter den zahlreichen bisher beschriebenen *Moina*-Arten sich Kopfhaar-Moinen befinden können, deren Kopfhaar bisher nur übersehen wurde. So besteht die Gefahr, daß die Neubeschreibung solcher Moinen leicht zu Synonymen mit bereits bekannten Arten führen kann. Es wird daher am besten sein, abzuwarten, bis einmal jemand an der Hand eines großen Materials

eine Revision der Gattung *Moina* durchführt, wodurch die Frage nach der Berechtigung und Stellung der Kopfhaar-Moinen gelöst werden möchte und wobei auch sichergestellt werden könnte, ob die bisher beschriebenen Arten, nämlich *Banffyi*, *Belli*, *esau*, *irrasa* und *tonsurata* nicht vielleicht unter Außerachtlassung des Merkmals der Behaarung des Hinterkopfes früher einmal unter anderem Namen beschrieben worden sind. Nach dem gegenwärtigen Stand der Dinge müßte die vorliegende Art als neu angesehen

1.

2.

3.

Abb. 1. *Moina* nov. spec. ♀. Die Antennula des ♂ eingezeichnet.
Abb. 2. Antennula des ♀ bei stärkerer Vergrößerung.
Abb. 3. Abreptor des ♀.

werden, wie ein Versuch, sie in den Bestimmungsschlüssel dieser Gruppe einzugliedern, zeigt. Diesen Bestimmungsschlüssel habe ich kürzlich im Zool. Anz. **117** (1937) 96 mitgeteilt. Es zeigt sich, daß unsere Art nicht zu *tonsurata*, *esau* und *irrasa* gehören kann, da sie keinen Nebenkamm besitzt. Zu *Belli* kann sie nicht gut gehören wegen ihrer Schalenform, und von *Banffyi* ist sie durch die langen Haare an der weiblichen Antennula verschieden. Zur Wiedererkennung unserer Art seien einige Figuren mitgeteilt, aus denen sich ergibt:

Schalenumriß, Kopfform und Kleinheit des Auges entsprechen den Verhältnissen bei der Art *Banffyi*, auch das Postabdomen zeigt keine wesentlichen Abweichungen, nur sind die Haare am proximalen Teil stärker entwickelt und deutlich in Reihen gestellt, die teilweise förmliche Borstenkämme bilden. Die Zahl der Wimperzähne beträgt durchschnittlich acht. Die männliche Antennula ist etwas proximal von der Mitte schwach knieförmig gebogen und trägt am Ende fünf Krallen. Ephippientragendes Weibchen lag leider keins vor, wohl aber ein leeres, etwas defektes Ephippium, das zwei Eilogen zu enthalten schien.

Anocentor columbianus n. g. n. sp. (Ixod.).

Von P. Schulze, Rostock.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 31. August 1937.

Im folgenden gebe ich die Beschreibung einer neuen sehr auffallenden Abwandlung der Großgattung *Dermacentor* Koch aus Kolumbien mit starkem Größenunterschied der Geschlechter (Abb. 1a und b).

Das kleine Männchen (Abb. 1a) ist 2.9 mm lang, ohne jeden Schmelz auf dem glänzenden braunen Conscutum, das einen nach hinten verbreiterten, mit abstehenden Haaren versehenen Randteil aufweist. Die Scheibe selbst ist schwach und zerstreut punktiert, die Cervicalgruben sind schmal strichförmig, parallel; der Scutumteil ist abgesetzt, die Augen liegen in ihm und nicht im Randbezirk. Die Trennungslinien der sieben vorhandenen Randschildchen springen in die Scheibe vor. Median- und hintere Paramedianfurche deutlich. Capitulum viereckig mit kleinen Cornua, Palptrochanter auf dem Kragen abgesetzt, Palpenglied 2 basal zugespitzt, etwas länger als breit, Glied 3 etwa so lang wie breit. Chelicerenscheiden und Rüssel überragen die Palpen, Clava 4:4 (der Abb. 1c vom Weibchen entsprechend), Geschlechtsöffnung zwischen den 2. Coxen. Alle Hüften mit 2 Dornen, die 4. wie gewöhnlich vergrößert und in die Quere entwickelt (Abb. 1d), Innendorn breit und stumpf. Bauchseite borstig behaart. Tarsen auffallend schlank. Atemplatte siehe Abb. 1f.

Weibchen Abb. 1b. Vollgesogen etwa 11 mm lang, Scutum schlank herzförmig, fast ohne Punktierung leicht quer gerunzelt. Kragen zweimal so breit wie lang, Palptrochanter in ihm deutlich, Cornua höchstens angedeutet. Areae eiförmig, nach außen divergierend. Palpen denen des Männchens entsprechend, aber Glied 4 in Verlängerung von 3 fast immer von der Dorsalseite deutlich sichtbar. Clava 4:4 (Abb. 1c). Beine kurz mit verschmälerten Tarsen, Coxen ähnlich denen des Männchens, aber ohne die Vergrößerung von 4 (Abb. 1e). Atemplatte s. Abb. 1g und 2. Wie bei manchen *Dermacentor* sind auf den Peritremata in wechselnder Zahl eigentümliche perlartige Bildungen vorhanden, die Stiles schon behandelt, in ihrer Bedeutung aber nicht richtig erkannt hat: Die Sensilla hastiformia des Peritremas besitzen vor ihrer Ausmündung einen mächtig erweiterten blasenförmigen Vor-

raum, der in den von STILES »Goblets« genannten Gebilden bei Aufsicht in Erscheinung tritt.

Einige Weibchen, ein Männchen, Kolumbien, DAHL leg., ohne Angabe. Zoolog. Institut Lund. Dort auch die Type das Männchen.

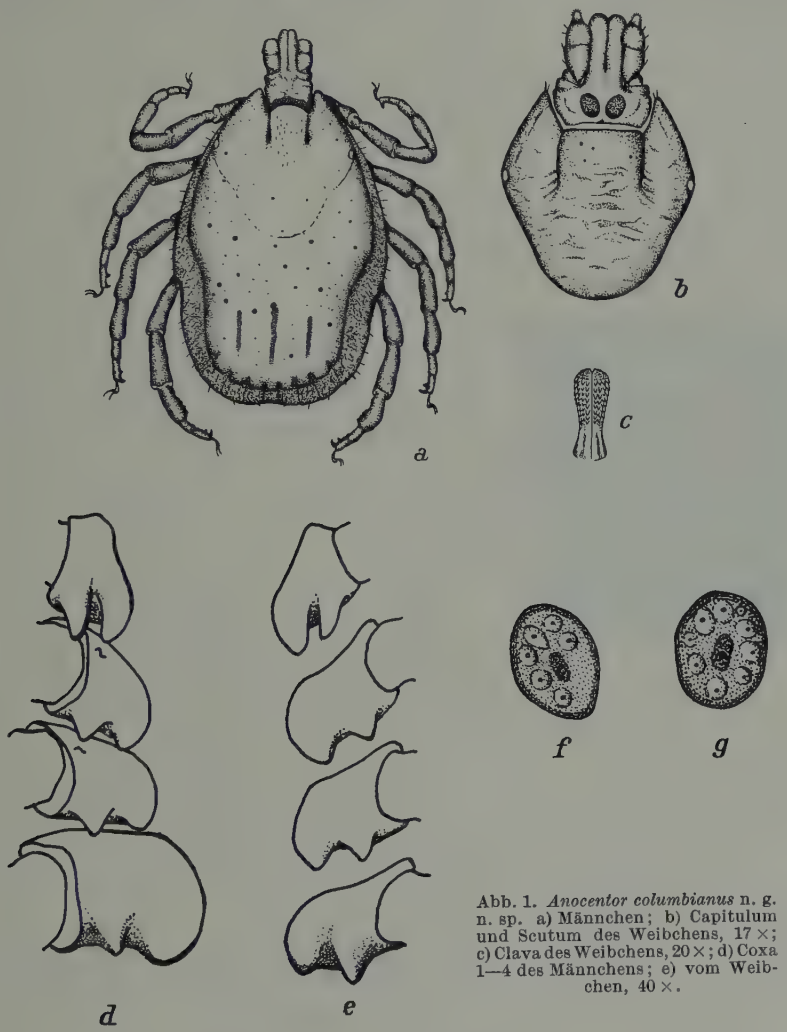


Abb. 1. *Anocentor columbianus* n. g. n. sp. a) Männchen; b) Capitulum und Scutum des Weibchens, 17 ×; c) Clava des Weibchens, 20 ×; d) Coxa 1—4 des Männchens; e) vom Weibchen, 40 ×.

Die Art steht *Dermacentor nitens* NEUM. offenbar nahe, ist aber von ihr nach der Beschreibung des Autors und den Abbildungen von BANKS (Taf. 7, Fig. 7 und 10), bei SALMON und STILES (Fig. 216—218) und STILES (Fig. 40—42, 81, 99, 100, 118, 119, 134) deutlich verschieden. Solange nicht weitere Arten dieser

merkwürdigen Gattung bekannt sind, mag die Artdiagnose auch gleichzeitig als Gattungsdiagnose gelten.

Die Großgattung *Dermacentor* ist in allen Erdteilen verbreitet, aber nur an drei Stellen werden neuartige Gattungstypen herausgebildet: In Siam lebt noch ein echter *Dermacentor*, von Indien bis Neuguinea, auf Formosa und den Philippinnen kommt dagegen *Indocentor* P. Sch. vor. Während in Nordafrika noch ein typischer *Dermacentor* auftritt, stoßen wir in Mittelafrika auf sehr abweichende Tiere, *Puncticentor circumguttatus* (Neum. 1897) und *Amblyocentor rhinocerinus* (Denny 1843). Ein drittes Umbildungsgebiet liegt nun in Mittelamerika, von wo soeben die neue Gattung beschrieben wird. Außerdem finden wir dort Formen, die habituell *Dermacentor* s. str. gleichen, wie *Dermacentor latus* Cooley 1937, der trotz des Namens schlank eiförmig ist, *D. dispar* Cooley 1937, der sich auffallend *Indocentor* nähert (man vgl. Abb. 3 bei Cooley mit Abb. 1 von *Indocentor bellulus* P. Sch. 1935 aus Formosa) und *D. imitans* Warb. 1933, der wieder einer anderen Gruppe angehört. Allen gemeinsam ist gegenüber echten *Dermacentor*, bei denen die Coxa 4 des Männchens in der Längsrichtung des Körpers ausgezogen ist, die nur in die Quere vergrößerte 4. Hüfte, wie sie auch *Indocentor* zeigt, aber mit Ausnahme von *Anocentor*, der sich in dieser Hinsicht ähnlich wie *Indocentor* verhält, besitzen alle die erwähnten Arten an Coxa 2—4 nur je einen Dorn an Stelle von zwei. Die mittelamerikanischen *Dermacentor* scheinen daher einen besonders dankbaren Gegenstand für das Studium der Gattungsbildung darzustellen.

Abb. 2. *Anocentor columbianus* n. g. n. sp Atemplatte eines anderen Weibchens, 80 ×.

Die beigegebenen Zeichnungen verdanke ich wieder Fräulein Dr. Gerda Frick.

Literatur.

Banks, N., A Revision of the Ixodoidea, or Ticks, of the United States. U. S. Dpt. of Agric. Bureau of Entomology, Techn. Ser. **15** (1908).

Cooley, R. A., Two new Dermacentors from Central America. J. of Parasitol. **23** (1937).

Salmon, D. E., and Ch. W. Stiles, Cattle Ticks (Ixodoidea) of the United States. 17. Ann. Rep. Bureau of Animal Industry **1900**.

Schulze, P., Die Arten der Zeckengattung Dermacentor s. l. aus Europa, Asien und Neu-Guinea. Z. Parasitenkde **6** (1933).
— Zur Zeckenfauna Formosas. Zool. Anz. **112** (1935).
Stiles, Ch. W., The taxonomic Value of the microscopic Structure of the Tick Genus Dermacentor. Treasury Dept. Hyg. Labor. Bull. **62** (1910).
Warburton, C., On five new Species of Ticks (Arachnida Ixodoidea). Parasitology **24** (1933).

Eine neue Tardigraden-Art aus Böhmen.

Von Dr. Emanuel Bartoš, Bratislava (CSR.).

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 30. Mai 1937.

Hypsibius (Subg. Diphascon) *trachydorsatus* m. n. sp.

Der Körper ist klein. Die Cuticula ist mit vielen halbkugeligen und dicht gedrängten Körnchen bedeckt, so daß sie grau aussieht und undurchsichtig ist. Diese Körnchen sind aber nur auf dem Rücken und an den Körperseiten entwickelt. Die Bauchseite ist dagegen vollkommen glatt. Vom Kopfe beginnend, nehmen die

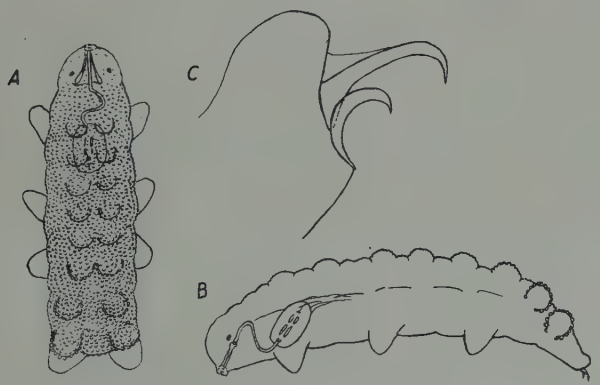


Abb. 1. A. *Hypsibius trachydorsutus* von oben gesehen. B. Derselbe von der Seite. C. Das Ende des 4. Beinpaares.

Körnchen rückwärts immer mehr und mehr an Größe zu. Die Cuticula der oberen Seite dehnt sich außerdem in 8 paarige Erhebungen aus. Die 6 vorderen Paare, die kleiner und flacher sind, befinden sich in der Mitte des Rückens nahe der Medianlinie des Körpers, während zwei letzte Paare, die höher und zu $^2/_3$ kugelförmig sind, sich an den Körperseiten befinden. Letztes Paar sitzt fast an den Wurzeln des 4. Beinpaares, so daß sich die Erhebungen zugleich mit diesen Beinen bewegen. Die Enden aller 4 Beinpaare sind an der Dorsalseite angeschwollen. Besonders

große Auftreibungen sind auf dem 1. Beinpaare zu sehen. Die Augenflecken sind tiefschwarz und klein. In einigen Fällen zerfallen sie in kleine Pigmentkörnchen; nur einmal wurde ein blindes Stück gefunden. Die Mundöffnung ist subterminal gelegt und führt in eine 27 μ lange Mundröhre. Die Zähne sind kurz und stark. Die Mundröhre geht in eine schmale (im Außendurchschnitt nur 2 μ breite), kurze (27 μ lange) und weiche Schlundkopfröhre über. Die Schlundkopfröhre macht eine bis zwei Schlingen und endet in dem Schlundkopfe mit mächtigen Apophysen. Der Schlundkopf ist kurzoval (30 μ lang und 23 μ breit). Im Schlundkopfe sind zwei Stäbchen und ein mächtiges Komma (1 μ lang). Die Stäbchen sind ungleich groß. Das 1. Stäbchen mißt 5.4 μ, und das 2. nur 4 μ.

Die Krallen sind groß, stark gekrümmt, die oberen Äste sind viel länger als die unteren. Bei der Basis aller Krallen sind große Lunulae zu sehen.

Der Körper ist 190—305 μ lang. In der abgestreiften Cuticula wurden 3—4 elliptische Eier gefunden.

Standort: In den mit Wasser überspielten Moosen und auch in den grünen Algen.

Fundort: Sehr viele Stücke wurden zum ersten Male in den Moosen, die im Wasser des Ablaßgraben des Teiches Pilka wuchsen, gefunden. Der Teich findet sich in den Wäldern in der Umgebung von Příbram in Böhmen.

Der zweite Fund erfolgte in den grünen Algen eines zeitweise vorhandenen Tümpels auf dem Hügel Koliba, oberhalb Bratislava, Slowakei. (Nur wenige Stücke.)

Diese neue Art gehört zweifellos nach dem Bau der Schlundkopfröhre in die Untergattung Diphascon. Mit Körnchen bedeckte Cuticulae haben in dieser Untergattung nur folgende Arten: *Hypsibius bullatus* J. Mur., *H. clavatus* Bartoš und *H. rugosus* Bartoš. Von den letzten zwei Arten ist die neue Art sehr leicht zu unterscheiden, weil diese beiden Arten zwar körnige Cuticulae haben, aber diese haben auf dem Rücken überhaupt keine Wülste.

Sehr nahe verwandt ist die neue Art mit dem *H. bullatus* J. Murray. Mit dieser Art stimmt sie im folgenden überein. Die Cuticula ist körnig. Sie weist größere Wülste auf. Beide Arten haben im Schlundkopfe 2 Stäbchen und 1 Komma. Die neue Art unterscheidet sich aber von dem *H. bullatus* in diesem: sie hat gut entwickelte Augenflecken, die dem *H. bullatus* fehlen. Die Stäbchen des Schlundkopfes sind ungleich groß, bei dem *H. bullatus* sind sie egal. Alle Erhebungen der Cuticula stehen nicht in der Mitte des Rückens, nur die 6 vorderen. Die 2 letzteren sind seitlich gelegt. Die Enden aller Beine der neuen Art sind auf-

getrieben, was bei dem *H. bullatus* nicht vorkommt. Der Rücken des *H. trachydorsatus* ist nicht in 3 Felder geteilt, wie das beim *H. bullatus* angegeben ist. Der Körper der neuen Art ist schmaler als beim *H. bullatus*.

Zusammen mit der neuen Art wurden in den Moosen von Böhmen noch diese Tardigraden-Arten gefunden. *Hypsibius* (s. str.) *dujardini* Doyère und *H.* (Diphascon) *alpinus* J. Mur. waren sehr häufig. Häufig wurde *H.* (Diph.) *scoticus* J. Mur. Nur in einigen Stücken kamen die Arten *H.* (Diph.) *spitzbergensis* Richt. und *H.* (Diph.) *prorsirostris* Thulin vor.

In den grünen Algen bei Bratislava, Slowakei, befanden sich mit der neuen Art nur einige Stücke von *H.* (sensu str.) *dujardini* Doyère.

Zur Kopulation von Triops cancriformis Bosc.

Von Rudolf Hotovy.

(Aus der Biologischen Station in Lunz am See.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 10. August 1937.

Als erster hat Kozubowsky (1857) eine Schilderung der Kopulation des *Triops cancriformis* Bosc. mitgeteilt. Er gibt an, daß das Triopsmännchen an der Bauchseite des Weibchens vorbeigleite und dabei die Befruchtung vollziehe.

Zu dieser Schilderung bemerkt jedoch Spandl, daß die Beobachtungen Kozubowskys sich nur auf Liebesspiele ohne Begattung beziehen.

Eine andere, genauere Beschreibung gab Brauer (1872). Er fand im Herbst 1871 unter einer größeren Anzahl von *Triops cancriformis* ein Männchen. Bei seinen Beobachtungen bemerkte er, daß das Männchen bei der zufälligen Annäherung eines weiblichen Individuums auf dasselbe zuschwamm und sich auf dessen Rückenschild festsetzte. Der ganze Körper krümmte sich hierbei und nahm eine fast bucklige Stellung ein. Während dieser Umklammerung führte das Abdomen wiederholt krampfhafte Zuckungen aus. Brauer schildert das Benehmen des Männchens wie folgt: »Dabei suchte dasselbe mit dem Leibe über den hinteren Rand des Schildes des Weibchens mittels des Körperendes hinauszugelangen und schlug dann mehrmals und sehr rasch das ganze vom Schilde nicht bedeckte Abdomen um den Schildrand des Weibchens herum an dessen Bauchseite an. Diese Bewegungen waren jenen ganz ähnlich, welche das Männchen von *Branchipus* während des Begattungsaktes mit seinem Leibe vollführt.« Das von Brauer beobachtete Männchen wiederholte diesen Akt mehrere Tage hindurch bei allen vorhandenen Weibchen.

Die in der Arbeit Brauers enthaltene Abbildung des Kopulationsvorganges ist auch in Lehrbücher aufgenommen worden (z. B. in Paul Schulzes »Biologie der Tiere Deutschlands« und in Kükenthals »Handbuch der Zoologie«). Doch bezweifelt E. Wagler im letztgenannten Handbuch die Richtigkeit dieser Beobachtungen und bemerkt dazu: »Da auch beim Männchen die Genitalöffnungen am 11. Beinpaar liegen, so ist jedoch in dieser Weise kaum der Samen in die gleichfalls am 11. Beine ausgebildeten Ei-

behälter oder in die Eileiter zu ejakulieren. Vielleicht ist die in der Zeichnung wiedergegebene Haltung nur die Anfangsstellung, während das Männchen zur Besamung weiter über den Schildrand des Weibchens herabrutscht und sich an diesem anklammert.«

In der *Triops*-Zucht der Biologischen Station Lunz am See fand ich unter 25 Exemplaren von *T. cancriformis* ein Männchen. Als solches stellte

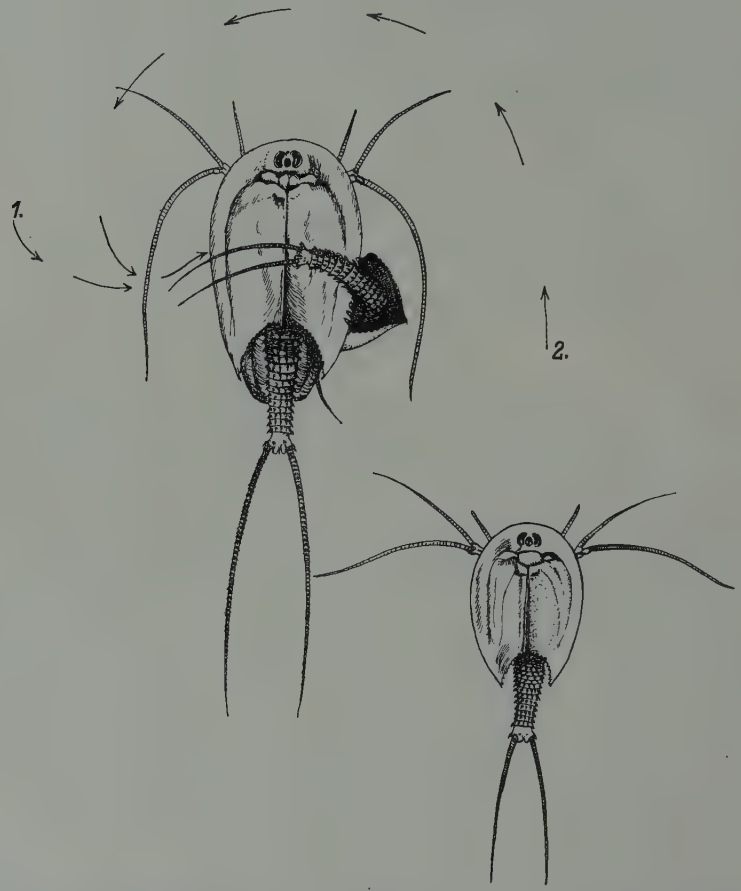


Abb. 1. Annäherung des Männchens und Begattungsstellung von oben bei *Triops cancriformis* Bosc. Die Pfeile zeigen die Schwimmrichtung an, bei 1. Annäherung von vorn, bei 2. Annäherung von hinten.

sich ein *Triops*-Exemplar heraus, das durch seine besondere Lebhaftigkeit aufgefallen war. Der Körper war 2.6 cm lang (Schwanzborsten nicht mit eingerechnet). Das Rückenschild war ein wenig plumper als das der Weibchen und das Tier im ganzen viel kleiner als diese. Die langen Anhänge der zweiten Antenne waren beim Schwimmen viel weiter nach außen gespreizt, und der kaudalwärts führende Ast der zweiten Antenne war stärker lateral-dorsalwärts gebogen als der der übrigen Exemplare (Abb. 1).

Nach einem Wasserwechsel (frisches Regenwasser) erwies sich das Männchen als besonders angriffslustig. Es kam dabei zu Liebesspielen nach folgender Art:

Das Männchen näherte sich einem Weibchen, schwamm meist einmal daran vorbei und versuchte sich dann unter zuckender Bewegung des Abdomens an das Rückenschild desselben festzuklammern. Das Weibchen schwamm in den meisten Fällen rasch weiter, so daß es zu keinem Festhalten kam. Einige Male kam es bei diesen Liebesspielen des Männchens zu einem dauernden Festhalten und zur Kopulation.

Die Kopulation.

Wenn sich ein Männchen zufällig einem Weibchen näherte, so wurde es in einer Entfernung von 2—3 cm (durch Chemotaris?) auf dasselbe

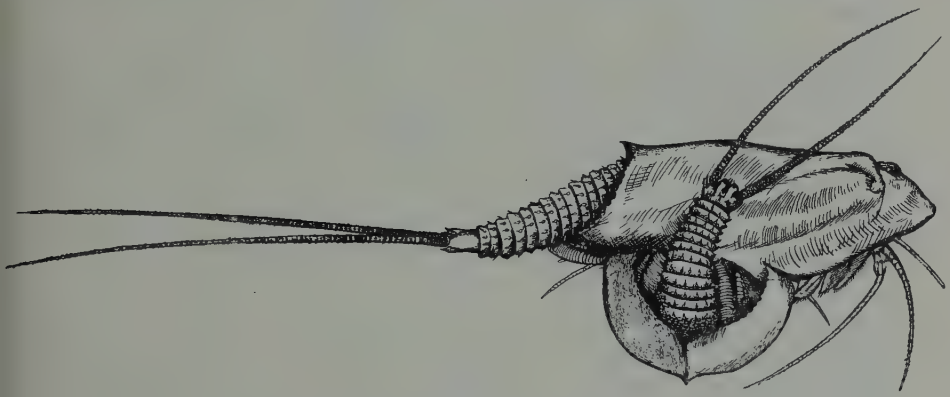


Abb. 2. Begattungsstellung von *Triops cancriformis* Bosc. Seitlich gesehen.

aufmerksam. Es schwamm dann von vorn um das Weibchen herum, auch wenn es von rückwärts kam, dann darüber hinweg, um sich unter krampfhaften Zuckungen des Abdomens an dem Rückenschild festzuhalten (vgl. Abb. 1). Dabei kam das Abdomen nicht, wie Brauer dies schildert, auf die Bauchseite des Weibchens zu liegen, sondern es legte sich quer über die Schildkante des weiblichen Individuums. Die Bauchseite des Männchens kam auf diese Weise quer auf der des Weibchens zu liegen (Abb. 2). Die Umklammerung dauerte 20—30 Sekunden. Während des Festhaltens führte das Männchen Zuckungen mit dem Abdomen aus. Nach der Kopulation ließ das Männchen los und schwamm langsam auf dem Rücken liegend weiter und hatte dabei das Abdomen konkav nach aufwärts gebogen. Diese Haltung behielt es manchmal 10 Sekunden bei, und nahm dann wieder die normale Lage an. Auch das Weibchen bog das Abdomen für einige Sekunden konkav ein. Nach der Kopulation spielte das Männchen bald wieder mit anderen Weibchen.

Während des Kopulationsaktes kam die Gegend des 11. Beinpaares der beiden Individuen aufeinander zu liegen. Nähere Einzelheiten konnten nicht beobachtet werden. Wahrscheinlich öffnen sich die Eitaschen zur Aufnahme des Spermas.

Literatur.

Brauer, F. (1872), Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden. Sitzgsber. ksl. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., **75**, Abt. 1.

Kozubowsky, A. (1857), Über den männlichen Apus cancriformis. Arch. f. Naturg. **23**.

Spandl, H. (1925), Phyllopoda in Schulzes »Biologie der Tiere Deutschlands«, Teil 14, 12—14, 13.

Wagler, E. (1926/27), »Branchiopoda, Phyllopoda-Kiemenfüßer« in Kükenthals »Handbuch der Zoologie«, **3**, 1. Hälfte, 370—371.

Personal-Nachrichten.

Utrecht.

Am 6. September d. J. verstarb der o. Professor der Zoologie an der Reichsuniversität Utrecht Prof. Dr. **H. F. Nierstrasz** im Alter von 65 Jahren. Er war einer der Teilnehmer der Sibogaexpedition. Von den zahlreichen, die verschiedensten Tiergruppen betreffenden Arbeiten haben vor allem seine vergleichend anatomischen Untersuchungen an Mollusken ihn frühzeitig bekannt gemacht, da durch sie die phylogenetischen Verhältnisse in dieser Tiergruppe weitgehende Klärung erfuhren. Durch sein Organisationstalent wurde der zoologische Unterricht an der Universität Utrecht in vorbildlicher Weise ausgestaltet. Ein Freund der deutschen Wissenschaft, die seiner Mitarbeit mehrere wertvolle Lehrbücher verdankt, ist mit ihm dahingegangen, insbesondere den Mitgliedern der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auch als rein menschliche Persönlichkeit unvergeßlich seit der gemeinsamen Tagung der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging und der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu Utrecht im Mai 1931.

Greifswald.

Prof. Dr. **Günther Just,** Direktor des Instituts für Vererbungswissenschaft der Universität Greifswald, hat die Leitung des Erbwissenschaftlichen Forschungsinstituts des Reichsgesundheitsamtes in Berlin-Dahlem übernommen.

Breslau.

Herr Dr. habil. **H. J. Stammer,** 1. Assistent des Instituts und Museums, ist zum a. o. Prof. ernannt worden.

Adressenänderung.

Die Anschrift von Dr. **W. Goetsch,** Breslau, lautet während seiner tiergeographischen und myrmekologischen Fragen gewidmeten und bis Mitte Februar 1938 währenden Forschungsreise nach Südamerika: Buenos Aires, Mendoza 3/24 (Belgrano), p. Ad. Gieschen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. G. m. b. H. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

120. Band | 15. Oktober 1937 | Nr. 3/4

Alterserscheinungen an Menschen- und Makakenovarien[1].

Von Rolf Bader.

(Aus dem Zoologischen Institut Jena.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 18. August 1937.

Während die Alterserscheinungen des Ovars bei europäischen Frauen besonders durch die Arbeit Huwers (1928) schon beschrieben worden sind, wurden Untersuchungen in dieser Richtung bei anderen Menschenrassen sowie den übrigen Säugern bis jetzt nur ganz spärlich vorgenommen. Außer bei Harms (1924) finden sich eigentlich nirgends irgendwelche brauchbaren Angaben. Ein übersichtlicher Vergleich der morphologischen und histologischen Altersveränderungen an den Säugerovarien kann also heute noch gar nicht vorgenommen werden; um so wichtiger ist es zunächst, alles erreichbare Material zu sammeln und zu beschreiben.

Aus der Affenzucht von Herrn Prof. Harms standen mir Ovarien von 3 senilen Weibchen von *Macaca irus mordax* Thomas und Wroughton zur Verfügung, die ich mit Ovarien gravider und säugender Tiere derselben Art vergleichen konnte. Außerdem beschreibe ich im folgenden die Ovarien einer ca. 80 Jahre alten javanischen Frau (Indo), die Herr Prof. Harms während der Sunda-Expedition der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft (1926/27) bei der Sektion lebendfrisch in Susa fixierte. Für die Überlassung des Materials spreche ich Herrn Prof. Harms meinen herzlichsten Dank aus.

Ich beginne mit der Beschreibung der beiden Ovarien der javanischen Frau. Das Gehirn derselben, das starke Senilitätserscheinungen aufwies, wurde von Harms (1927) beschrieben. Beide Ovarien waren abnorm groß: das rechte hatte eine Länge von 4 cm, eine maximale Breite von 2.7 cm und eine maximale Dicke von 1.5 cm, das linke eine Länge von 4.3 cm, eine maximale Breite von 2.2 cm und eine maximale Dicke von 1.6 cm. Die Oberfläche beider war ziemlich glatt, nur einzelne Höcker hoben sich deutlich ab; letztere beruhten auf der Entwicklung kleiner Zysten, die sich nach außen vorwölbten. Beim Durchschneiden beider Ovarien zeigte sich, daß sich in ihrem Inneren eine große Zyste befand, die mit breiigem Inhalt erfüllt war. Auf Abb. 1 ist das

[1] Vorliegende Arbeit wurde mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt, wofür auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

durchschnittene rechte Ovar zur Darstellung gebracht; man sieht, daß es eigentlich nur aus einer großen zentralen Zyste mit einer verschieden dicken Wandung besteht.

Zur histologischen Untersuchung wurden die Ovarien in Querschnittserien von 7.5—15 μ Dicke zerlegt. Die Schnitte wurden mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN oder Hämalaun gefärbt, als Gegenfärbungen dienten Eosin, Chromotrop, Säurefuchsin und vor allem VAN GIESONS Gemisch. Ferner wurde die Azanfärbung nach HEIDENHAIN angewendet. Die Durchsicht der Präparate ergab folgendes Bild:

Das Keimepithel ist gut erhalten; auch HUWER gibt an, daß es sich ausnahmslos bis ins hohe Senium nachweisen läßt.

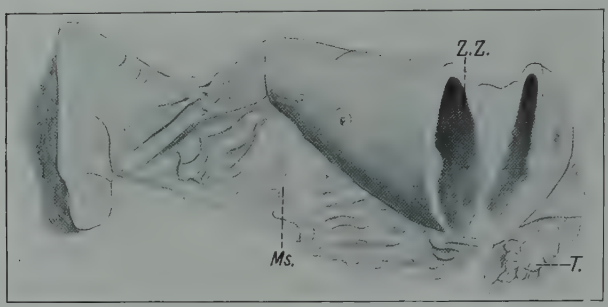


Abb. 1. Rechtes Ovar einer ca. 80jährigen javanischen Frau, durchschnitten. Natürl. Größe. *Ms.* = Mesosalpinx; *T.* = Tube; *Z.Z.* = zentrale Zyste.

Teils ist es eine geschlossene Zell-Lage, teils sind die Zellen mehr auseinandergezogen, wie es Abb. 2 (*K. Ep.*) zeigt. Die Keimzellen sind an ihrem dichten Plasma und an ihrer starken Färbbarkeit ohne weiteres zu erkennen. Unter dem Keimepithel folgt eine wenig dicke Lage lockeren Bindegewebes, in dieses dringen auch noch vereinzelt Keimzellen ein (*K. Z.*). Es konnte allerdings in keinem Falle beobachtet werden, daß sie sich mit einem Follikelepithel umgeben. Nach innen von dieser, übrigens stellenweise ganz fehlenden lockeren Bindegewebsschicht folgt eine breite, bis an die epitheliale Zystenwandung reichende Lage sehr dichten Bindegewebes mit dicken, straffen Fasern, die parallel der Oberfläche ziehen (*D. Bg.*). Wie schon angedeutet, erstreckt sich an vielen Stellen die Lage straffen Bindegewebes bis unter das Keimepithel. An solchen Stellen können die Keimzellen überhaupt nicht mehr nach innen gelangen; es scheint, als ob durch dieses Bindegewebe schließlich ein Einwandern der Keimzellen ins Stroma verhindert wird.

Nach innen von dieser Lage folgt, teils scharf abgegrenzt,

teils in allmählichem Übergang, das Mark. Es besteht aus Grundgewebe, in dem kollagene Fasern in allen Richtungen verlaufen. Stieve (1930) gibt an, daß die Menge des Grundgewebes bei der Frau mit zunehmendem Alter größer werde, da sich die Corpora lutea und die atretischen Follikel schließlich in solches umwandeln. In vorliegendem Falle sind allerdings Restkörper als solche im allgemeinen nicht mehr zu erkennen; es finden sich aber kreisförmige bis ovale Histiozytenanhäufungen, die einigermaßen deut-

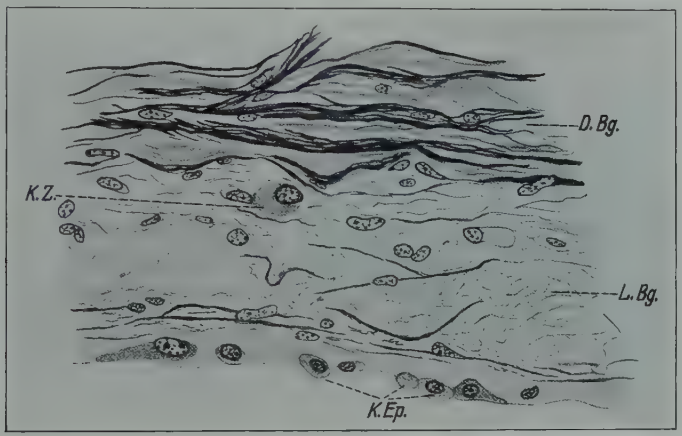


Abb. 2. Schnitt durch die Rinde des in Abb. 1 abgebildeten Ovars. Susa, Eisenhämatoxylin Vergr. Zeiss Imm. $^1/_{12}$, Ok. 2. *D. Bg.* = Dichtes Bindegewebe; *K. Ep.* = Keimepithel; *K. Z.* = Keimzelle; *L. Bg.* = lockeres Bindegewebe.

lich erkennbar gegen das umgebende Grundgewebe abgegrenzt sind. In manchen von ihnen sind noch Reste der Glashaut vorhanden. Allerdings ist es bei so alten Restkörpern, wie auch Stieve und Huwer betonen, nicht mehr möglich zu entscheiden, ob sie von atretischen Follikeln oder von Corpora lutea abstammen. Intakte oder atresierende Follikel finden sich jedenfalls nirgends. Dagegen sind außer den oben angegebenen, kaum noch abzugrenzenden Restkörpern deutlich erkennbare geringe Reste von Corpora lutea vorhanden. Sodann fällt im Mark die große Zahl arteriosklerotischer Gefäße auf. Am Hilus ovarii liegen besonders viele, im übrigen sind sie meist in Gruppen angehäuft, wahrscheinlich jeweils im Zusammenhang mit einem im allgemeinen als solchem nicht mehr erkennbaren ehemaligen degenerativen Follikel. Bei vielen ist das Lumen völlig verschwunden und ausgefüllt. Interstitielle Zellen konnten nur ganz wenige, in kleinen Gruppen beieinander liegend, festgestellt werden. Nach innen, gegen

das Zystenepithel hin, folgt nun wieder eine Lage straffen Bindegewebes, dessen Fasern parallel der Zystenwandung verlaufen.

Gegen den Hohlraum der großen zentralen Zyste wird das Bindegewebe durch ein einschichtiges, in Abb. 3 dargestelltes Epithel (*Z. Ep.*) abgegrenzt. Dieses weist zwei deutlich verschiedene Zellarten auf. Die einen sind gewöhnliche Zylinderzellen mit wenig dichtem Plasma, sie überwiegen an Zahl. In kleinen Abständen finden sich zwischen ihnen größere, meist längsovale Zellen mit viel dichterem Plasma und starker Bewimperung. Während die gewöhnlichen Zellen einen meist längsovalen und im allgemeinen basal gelegenen Zellkern haben, liegt bei den Flimmerzellen der große, meist runde Zellkern in der Regel in der Mitte der Zelle. Wovon sich die Zyste und ihr Epithel ableiten, läßt sich natürlich an Hand dieses Befundes nicht entscheiden; doch spricht das Vorkommen von Flimmerzellen mit großer Wahrscheinlichkeit dafür, daß es sich um eine Einsenkung von Oberflächenepithel handelt.

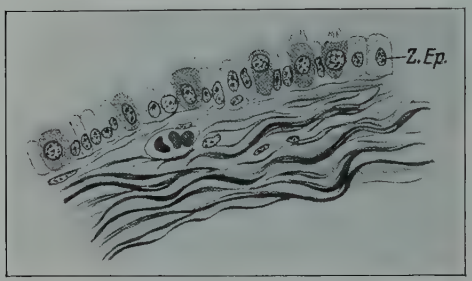


Abb. 3. Schnitt durch die Wandung der zentralen Zyste des in Abb. 1 abgebildeten Ovars. Susa, Eisenhämatoxylin. Vergr. Zeiss Imm. $^1/_{12}$, Ok. 2. *Z. Ep.* = Zystenepithel.

Außer dieser großen zentralen Zyste finden sich im Bindegewebe noch weitere kleinere, die meist ein einschichtiges, stellenweise aber auch mehrschichtiges Epithel aufweisen. Bei manchen ist es ein einfaches kubisches oder sehr flaches Epithel, bei anderen kommen wiederum auch Flimmerzellen vor. Im Inneren dieser Zysten findet sich geronnener Inhalt.

Zysten mit Flimmerepithel hat übrigens Walthard (1903) auch in den Ovarien junger Frauen gefunden. Auch er beobachtete (1923) zuweilen mehrschichtiges Zystenepithel, während Huwer bei den vielen von ihm untersuchten senilen Ovarien nur einschichtige Epithelzysten ohne Bewimperung feststellte. Walthard (1903) hat die Entstehung von Flimmer-, Pflaster- und Becherzellzysten untersucht und fand, daß sie von entsprechenden Zellinseln im Oberflächenepithel durch Einsenkung in die Tiefe ihren Ursprung nehmen. Sie stammen also weder von Follikel- noch etwa von Urnierenresten ab, doch wird auch ihre Ableitung vom Keimepithel selbst in Abrede gestellt. Walthard faßt sie vielmehr auf als »ins Ovarium kongenital verlagerte Zellnester, als kongenitale Pflaster-, Flimmerzell- und Becherzellanlagen«.

Die abnorm großen zentralen Zysten der oben beschriebenen Ovarien

(Abb. 1), die zu einer anormalen Vergrößerung derselben führten, sind wohl als rein pathologische Erscheinungen aufzufassen. Weder fand Huwer in den vielen von ihm untersuchten Ovarien solche Bildungen, noch konnte ich in den mir von Herrn Prof. Berblinger freundlich überlassenen senilen Ovarien einer 65jährigen Frau außer kleinen epithelialen Zysten derartiges feststellen. Dagegen sind sie als pathologische Erscheinungen von Ovarien aller Altersstadien schon lange bekannt. Immerhin wäre es eine interessante Aufgabe, einmal die Veränderungen der Ovarien, sowohl zyklische als auch Altersinvolution, bei den verschiedenen Menschenrassen zu vergleichen.

Ein ganz anderes Bild boten die mir vorliegenden senilen Ovarien von *Macaca irus mordax*. Ich untersuchte vor allem diejenigen eines über 20 Jahre alten Tieres, das am 10. 2. 37 getötet wurde, da sein Zustand und Verhalten eine lange Lebensdauer nicht mehr erwarten ließen. Es war sehr apathisch und trotz guter Pflege stark abgemagert; von ihm stammen 4 in der Gefangenschaft geborene Junge, deren letztes am 16. 11. 34 zur Welt kam. Die letzte menstruelle Blutung fand am 11. 1. 37, die vorletzte am 8. 12. 35 statt, der normale Zyklus war also längst erloschen. (Die Blutung am 11. 1. 37 geht vielleicht auf den Einfluß zweier am 24. 11. 36 implantierter frischer Kalbsovarien zurück.) Bei der Untersuchung des Gehirnes stellte Herr Prof. Harms starke senile Degeneration desselben fest. Allerdings ist bei der Beurteilung der Befunde an den Ovarien die oben angeführte Implantation von Kalbsovarien zu berücksichtigen; eine Reaktivierung der Keimdrüsen durch dieselben ist aber nicht anzunehmen, da äußerlich eine Auffrischung des Tieres nach dem Eingriff nicht zu beobachten war. Sodann stimmte der Zustand der Ovarien dieses Tieres ganz mit demjenigen eines anderen senilen Tieres überein, bei dem ein solcher Eingriff nicht vorgenommen worden war. Dieses Tier starb am 28. 2. 31 an unbekannter Ursache, sein letztes Junges hatte es am 26. 2. 30 geboren. Sein Alter ließ sich nicht ermitteln, da es ebenfalls in der Freiheit geboren war; dasselbe gilt für das dritte von mir untersuchte Tier, das auch wie die übrigen nach seinem Gesamtzustand als senil anzusprechen war. Zum Vergleich dienten mir Ovarien eines graviden und eines säugenden Weibchens derselben Art.

Als Fixierungsflüssigkeit wurde Susa nach Heidenhain, ferner Zenker-Eisessig und Flemmings Gemisch benutzt. Die Ovarien wurden in Querschnittserien zerlegt und nach den oben angegebenen Methoden gefärbt.

Das Auffallendste ist, daß die Ovarien der drei senilen Tiere gegenüber den Ovarien von Tieren auf der Höhe der Sexualtätigkeit viel weniger verändert sind als die menschlichen Altersovarien.

Die Unterschiede gegenüber den Ovarien des graviden und des säugenden Tieres sind, außer dem Fehlen von Corpora lutea, gering und unwesentlich. Das Keimepithel ist bei allen untersuchten Tieren gleich, teils sind es ziemlich hohe oder kubische Zellen, teils sind sie zu einer sehr dünnen Lage ausgezogen. Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen menschlichen Ovar und ganz allgemein zu senilen menschlichen Ovarien sind in den Keimdrüsen sämtlicher drei seniler Affenweibchen massenhaft Primärfollikel, wie auch viele große völlig intakte Graafsche und zahlreiche atresierende Follikel vorhanden. In Abb. 4 ist neben mehreren Primärfollikeln (*Pr. F.*) ein Graafscher Follikel (*G. F.*) getroffen; man erkennt, daß das Bild ganz ähnlich denen ist, die Frommolt (1934) in seinen Abb. 2 u. 3 wiedergibt. Allerdings kann ich die Angabe Frommolts, daß in älteren Ovarien die Primärfollikel mehr einzeln liegen, im Gegensatz zu jüngeren, wo sie gruppenweise angeordnet sein sollen, nicht bestätigen. Auch bei den senilen Ovarien liegen sie sehr dicht und berühren sich häufig. Die kleineren Follikel zeigen meist die degenerative Atresie, bei der die Theka keine Wucherungsvorgänge aufweist, die Granulosazellen nicht erhalten bleiben, und schließlich in einem Hohlraum nur noch die zusammengefaltete Grenzmembran der Eizelle zu erkennen ist. Die größeren Follikel degenerieren fibrös unter starker Proliferation der Thekazellen. Diese Vorgänge sind für *Macaca* von Frommolt (1934), für *Talpa europaea*, wo sie in ähnlicher Weise vor sich gehen, von Altmann (1927) beschrieben worden.

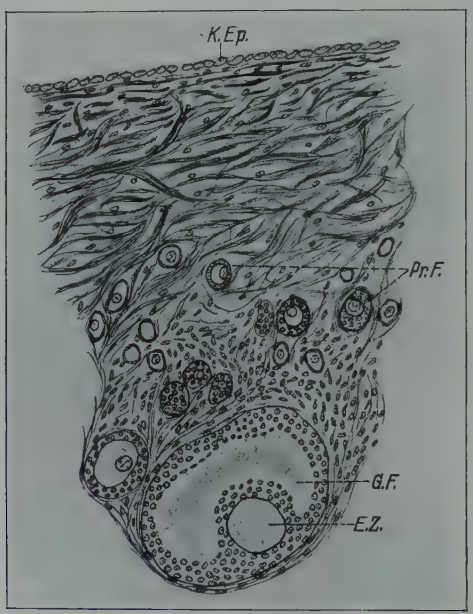


Abb. 4. Schnitt durch die Rinde eines senilen Affenovariums Susa, Eisenhämatoxylin. Vergr. Zeiss Obj. A, Ok. 4. *E. Z.* = Eizelle; *G. F.* = Graafscher Follikel; *K. Ep.* = Keimepithel; *Pr. F.* = Primärfollikel.

Eine stärkere Entwicklung des Bindegewebes bei den senilen Ovarien gegenüber denen des graviden und des säugenden Tieres

ist nur insofern festzustellen, als es bei ersteren auch die Stellen erfüllt, die beiden letzteren durch die mächtigen Corpora lutea eingenommen werden. Im übrigen zeigen sich keinerlei Besonderheiten. Interstitielles Gewebe ist in den Ovarien der drei senilen Tiere reichlich vorhanden. Auch bei dem graviden Tier ist es gut entwickelt, während ich es bei dem säugenden nicht feststellen konnte. Die Gefäße, die besonders am Hilus in großer Zahl auftreten, sind arteriosklerotisch verändert.

Zusammenfassend läßt sich über die senilen *Macaca*-Ovarien sagen, daß sie — im Gegensatz zum senilen menschlichen Ovar — kaum von vollfunktionsfähigen Ovarien abweichen. Es war mir daher wertvoll, daß mir Herr Prof. Harms ein Ovarpräparat eines senilen Hundes zum Vergleich zur Verfügung stellte. Dieses gleicht insofern den senilen Affenovarien, als auch hier noch massenhaft kleinere und größere Follikel vorhanden sind. Eine Abbildung und Beschreibung eines senilen Hundeovars findet sich bei Harms (Körper und Keimzellen II, S. 825).

Soweit sich an Hand dieser wenigen bis jetzt untersuchten Fälle etwas aussagen läßt, ist es dies, daß das menschliche Ovar eine viel stärkere Altersinvolution durchmacht als die Ovarien der übrigen Säugetiere, selbst der Primaten. Diese Vermutung wird jedoch durch umfangreichere Untersuchungen noch zu prüfen sein.

Literatur.

Altmann, F., Untersuchungen über das Ovarium von Talpa europaea mit besonderer Berücksichtigung seiner zyklischen Veränderungen. Z. Anat. **82** (1927).

Frommolt, G., Studien an Macacaovarien. Z. Geburtsh. **107** (1934).

Harms, J. W., Morphologische und experimentelle Untersuchungen an alternden Hunden. Z. Anat. **71** (1924).

— Körper und Keimzellen. Monographien Physiol. **9** (Berlin 1926).

— Alterserscheinungen im Hirn von Affen und Menschen. Zool. Anz. **74** (1927).

Huwer, G., Morphologie des Eierstocks nach Eintritt der Menopause. Arch. Gynäk. **133** (1928).

Schuster, H., Beitrag zur Histologie des senilen Ovariums. Inaug.-Diss. Heidelberg 1906.

Stieve, H., Beobachtungen an menschlichen Eierstöcken. Z. mikrosk.-anat. Forschg **22** (1930).

Walthard, M., Zur Ätiologie der Ovarialadenome. Z. Geburtsh. **49** (1903).

— Über die histologischen Veränderungen des Ovariums während der Gravidität. Ebenda **86** (1923).

Einige physiologische Beobachtungen über Sigara lugubris Fieb.

Von Arnold Claus, Kiel.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 23. August 1937.

Im Anschluß an osmotische Untersuchungen bei der Brackwasserwanze *Sigara lugubris* (s. Literaturverzeichnis Nr. 2) konnten noch einige interessante Beobachtungen über die Einwirkung höherer Salzkonzentrationen auf die Eientwicklung und das Schlüpfen sowie über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf Gewicht und Körperflüssigkeit der genannten Wanze gemacht werden, die für die ökologische Verbreitung der Tiere von Bedeutung sind.

Die Ergebnisse bringen eine gute Ergänzung und Bestätigung der Resultate der angeführten Arbeit, in der gezeigt worden ist, daß *S. lugubris* in einem typisch meso- bis polyhalinen Brackwasser (5—18‰) lebt. Die Molarkonzentration ihrer Körperflüssigkeit in Abhängigkeit vom Außenmedium ist nach der Bargerschen Kapillarmethode ermittelt worden (Ausführung s. l. c.). Die Hämolymphe erweist sich als weitgehend konstant, soweit die Änderungen im Salzgehalt des Außenmediums innerhalb der Salinitätsunterschiede des natürlichen Biotops liegen. Zum Beleg seien die damals erhaltenen Befunde angeführt:

Tabelle 1.

Außenmedium	Äquivalent mol H_3BO_3	Schwankungsbreite	Δ_i	Δ_a
Aqua dest.	0.35	0.34—0.36	0.648	0.000
Tümpelw.	0.39	0.38—0.40	0.722	0.02—0.04
3.30‰	0.405	0.395—0.41	0.750	0.177
6.35‰	0.41	0.405—0.415	0.759	0.339
8.30‰	0.41		0.759	0.443
10.20‰	0.41	0.405—0.415	0.759	0.545
14.85‰	0.41	0.405—0.415	0.759	0.794
19.00‰	0.45	0.44—0.46	0.834	1.019
20.00‰	0.47	0.46—0.52	0.871	1.074
30.00‰	> 0.60		> 1.108	1.627

Δ_i bedeutet Gefrierpunktserniedrigung der Körperflüssigkeit und Δ_a die des Außenmediums.

1. Eientwicklung und Schlüpfen in Abhängigkeit vom Salzgehalt.

In dieser neuen Versuchsreihe wurde eine größere Anzahl abgezählter Eier von *S. lugubris*, die am 10. VI. 36 aus dem brak-

kigen Bottsandgraben (Kieler Außenförde) geholt waren, in verschiedene Konzentrationsstufen gebracht und nun beobachtet, wieviel Tiere schlüpften.

Tabelle 2.

Versuchsbeginn 12. VI. 36.

Medium	Anz. der Eier	Geschlüpfte Larven							Ges.-zahl	%
		16. 6.	19. 6.	22. 6.	23. 6.	3. 7.	24. 7.	28. 7.		
Tümpelw.	206	9	29	120	122	12	5	5	148	71.8
3.35‰	219	25	64	85	103	27	7	7	162	74.0
6.35‰	285	30	85	120	129	50	14	14	223	78.3
10.05‰	210	8	39	73	90	70	26	26	194	92.4
14.30‰	192	1	9	96	100	50	7	12	163	84.9
19‰	195	7	15	65	70	53	13	14	144	73.8
25‰	178	—	—	—	—	5	—	—	5	2.8

Diese Larven sind jedesmal herausgenommen.

Die Versuche wurden in großen Schalen von 25 cm Durchmesser und 4 cm Wandhöhe gemacht. Die Schalen wurden mit einer Glasplatte (nicht luftdicht) bedeckt und ins Fenster des Versuchsraumes gestellt. Nachmittags schien die Sonne darauf. Die Konzentrationsstufen sind in der üblichen Weise hergestellt worden. Eine Marke an der Schale kennzeichnete die Wasserniveaufläche, damit destilliertes Wasser zur Konstanthaltung der Konzentration zugesetzt werden konnte.

Die Eier waren an *Ruppia*-Blättern angeklebt und wurden mit den Blättern in die einzelnen Schalen gebracht. In jeder Schale befanden sich außerdem einige *Enteromorpha*-Teile als Nahrungsquelle für die ausgeschlüpften Larven. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse aufgeführt. Die Tiere, die am 28. 7. herausgenommen wurden, waren die letzten, die schlüpften. Kontrollierungen am 31. 7., 6. 8. und 12. 8. ergaben keinen Befund mehr. Daraufhin konnten die Beobachtungen und der Versuch abgebrochen werden.

Der prozentualen Auswertung nach zu urteilen, muß bei ungefähr 10‰ das Optimum für die Entwicklung liegen; denn da wird die höchste Zahl erreicht. Aber auch noch bis 6.35‰ nach unten und 14.30‰ nach der oberen Grenze (also im Bereich der natürlichen Schwankungen der Salinität im Bottsandgraben) sind hinreichend hohe Werte erzielt worden. Erst über diese Grenzen hinaus tritt ein größerer Abfall ein, der aber für Tümpelwasser noch ein Ausmaß erreicht, welches wohl für eine Aufrechterhaltung des Bestandes noch genügend wäre, wenn die Larven und Imagines sich darin weiter entwickelten. Das gleiche gilt auch nach der oberen Grenze hin noch für 19‰. Bei 25‰ ist aber schon die Grenze überschritten; sie dürfte wohl dicht hinter 19‰ liegen.

Poisson (1924) machte eingehende Untersuchungen über das Schlüpfen in Abhängigkeit vom Salzgehalt bei *Notonecta viridis* und *Naucoris maculatus*. Dabei stellte er fest, daß die Larven durch eine präformierte Stelle aus dem Ei schlüpfen und, sobald sie die Eihülle verlassen, zugleich die Embryonalhülle abstreifen und ihr Volumen durch osmotische Wasseraufnahme vergrößern; damit erleichtern sie ihr spezifisches Gewicht und können so an die Oberfläche gelangen, um zu atmen. Diese osmotische Wasseraufnahme kann nur so lange erfolgen, als das Innenmedium hypertonisch zum Außenmedium ist. Bei Isotonie oder gar Hypotonie bleibt die Larve in der Eihülle stecken, oder sie kann, falls sie noch herauskommt, nicht anschwellen und muß ersticken; denn ihre Tracheen können sich nicht mit Luft füllen.

Nach dieser Theorie müßten die Eier und die eben geschlüpften Larven von *S. lugubris* noch hypertonisch in ihrem Innenmedium zu $19^0/_{00}$ Brackwasser sein; denn nach meinen Befunden schlüpften und entwickelten sie sich in dieser Konzentration noch, und erst bei $25^0/_{00}$ war da eine Grenze gezogen.

2. Einwirkung der Luftfeuchtigkeit auf Gewicht und Hämolymphe.

Nach Angaben L. Backmans (1912) können Wasserkäfer (*Dytiscus marginalis* und *D. circum-cinctus* sowie *Cymatopterus striatus* und *Paykulli*) im Trocknen ihren osmotischen Druck nicht konstant halten. Aber als Regel gibt er an, daß in den ersten 48 Stunden keine Veränderung eintritt, und daß die Tiere erst nach 78 Stunden stark paretisch sind.

Beobachtungen, die ich in dieser Richtung an meinen Wasserwanzen habe machen können, ergaben für diese Tiere allerdings ein anderes Bild. Es tritt hier eine starke Abhängigkeit von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft schon viel früher auf, die dazu führt, daß die Süßwassertiere, besonders die großen *S. distincta*, in einer Schale mit trockenem Filtrierpapier schon nach einigen Stunden geschwächt sind und bald darauf absterben. Etwas länger halten es die Brackwassersigariden aus. Doch auch diese zeigten, in derselben Weise beobachtet, schon nach 20 Stunden deutliche Schwächungserscheinungen. Sie saßen still, bewegten sich nur wenig und kurze Zeit, wenn man sie berührte. Gewichtsmäßig sind die Tiere schon nach 15 Stunden um 30% leichter geworden. Es handelt sich um Hungertiere aus $8^0/_{00}$ Brackwasser. Leider konnte der osmotische Druck der Hämolymphe dieser Tiere nicht gemessen werden, weil sie fast überhaupt keine Körperflüssigkeit mehr besaßen.

Zwei Wanzen wurden wieder in $8^0/_{00}$ zurückgesetzt und am folgenden Tage auf ihre osmotischen Verhältnisse hin untersucht. Die eine von beiden hatte sich schon wieder etwas erholt, sie

schwamm umher. Bei der Konzentrationsmessung hatte sie allerdings wenig Körperflüssigkeit, die sich als > 0.44 mol erwies; für $8^0/_{00}$ ist sonst normal 0.41 mol (vgl. Tab. 1). Das andere Tier hatte überhaupt noch kein »Blut« wieder, es lag noch paretisch auf dem Wasser.

Als Vergleichsreihe dazu wurde eine andere Serie angesetzt. Hungertiere aus dem gleichen Aquarium wurden in Schalen mit angefeuchtetem (Aqua dest.) Filtrierpapier getan und ihre Gewichtsänderungen kontrolliert.

Diese Tiere waren nach 2 Tagen noch genau so munter wie am ersten. Nach 10 Tagen waren erst 50% gestorben. Im Verlaufe dieser Beobachtungszeit stellten sich allerdings starke Unter-

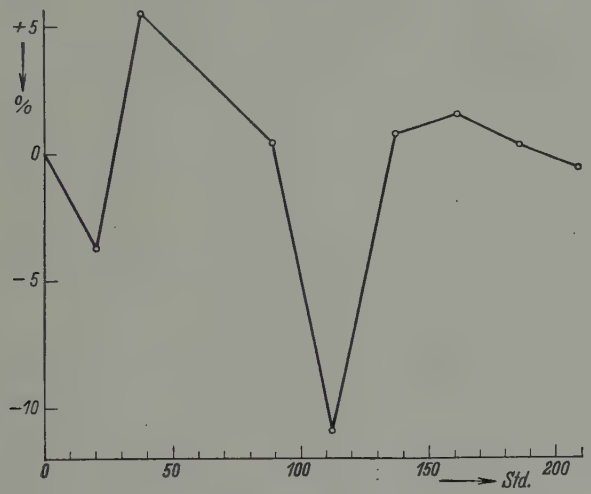


Abb. 1.

schiede in den Gewichtsänderungen heraus. Man hätte annehmen müssen, daß zumindest immer eine Gewichtsabnahme zu verzeichnen gewesen wäre. Das ist indessen, wie die Abbildung zeigt, durchaus nicht der Fall. Es tritt dreimal eine Gewichtszunahme ein. Das kann nur durch Stoffaufnahme per os zu erklären sein (wenn man nicht die Erscheinung der Hygroskopie zur Erklärung annehmen will, wie es für Schildlauslarven und Wanzen nach amerikanischen Untersuchungen festgestellt ist). Da ihre Mundwerkzeuge zum Saugen eingerichtet sind, werden die Tiere aus dem angefeuchteten Filtrierpapier Wasser gesaugt haben.

Mit dieser Erklärungsweise stimmen auch die osmotischen Befunde überein (Tab. 3). Die Hämolymphe ist nämlich schwächer als 0.37 mol. Einen niedrigeren Wert hatten nach Tab. 1 aber nur

Sigariden, die aus Aqua dest. untersucht waren. Wie oben angegeben war, waren die Filtrierpapierstücke mit destilliertem Wasser getränkt. Es ist deshalb wohl keine andere Deutung dieses Ergebnisses möglich, als daß man sagt, die Tiere schützen sich gegen Austrocknen dadurch, daß sie Wasser per os aufnehmen. Vielleicht haben die Exemplare, die gestorben sind, das nicht getan; dasselbe möchte man auch für Nr. 2 in Tab. 3 annehmen.

Tabelle 3.

Je 1 S. lug. aus feuchtem Filtrierpapier untersucht.

Datum	Zeit im Med.	Die Körperflüssigkeit war:	Grenzwerte
21. VIII. 36	20 Std. 00	<0.38; <0.39; <0.40; <0.42; <0.44	<0.38
22. VIII. 36	2 Tage	>0.38; >0.40; >0.42; >0.44	>0.44
29. VIII. 36	208 Std.	<0.39; <0.44; <0.46; <0.41; <0.50	<0.39
		<0.39; <0.44; <0.46; <0.48	<0.39
		<0.37; <0.39; <0.44; <0.46	<0.37
		<0.48; <0.58	<0.48
		<0.50; <0.52; <0.54; <0.58	<0.50

Aus den Versuchen geht also hervor, daß die Gewichtszunahme durch Wasseraufnahme zu erklären ist; diese wird durch das Außenmedium bedingt und kann vielleicht als Reaktion auf den Hunger aufgefaßt werden. Biologisch wichtig ist hier die Tatsache, daß die Tiere in trockener Luft »austrocknen«. Vielleicht ist das ein Grund mit, warum sie nur abends bzw. nachts fliegen.

Zusammenfassung: Bei Salzkonzentrationen, die innerhalb der Salinitätsgrenzen des natürlichen Biotops liegen, schlüpfen die Larven von *Sigara lugubris* in einem Prozentsatz, der für die Bestandsaufrechterhaltung genügt. — Die Luftfeuchtigkeit übt einen sehr großen Einfluß auf die Lebensfähigkeit der Tiere aus. Trockenheit wird nicht lange ertragen.

Literatur.

1. Backman, L., Der osmotische Druck bei einigen Wasserkäfern. Zbl. Physiol. **25** (1912).
2. Claus, A., Vergleichend-physiologische Untersuchungen zur Ökologie der Wasserwanzen mit besonderer Berücksichtigung der Brackwasserwanze Sigara lugubris Fieb. (Im Druck in Zool. Jb., Abt. allg. Zool. u. Physiol., dort siehe auch weitere Literatur.)
3. Poisson, R., Contribution a l'étude des Hémiptères aquatiques. Bull. biol. France et Belg. **58** (1924).

Bewegung des Ei-Inhaltes zweier brasilianischer Süßwasserfische.

Von Rudolpho von Ihering.

Chef der Fischereibiologischen Kommission N.-O.-Brasiliens, Fortaleza, Staat Ceará.

Eingeg. 28. Aug. 1937.

Dem Arbeitsprogramm unserer »Commissão technica de piscicultura« in Fortaleza, Ceará, entsprechend, haben wir bisher die Lebensweise von 10 Arten von Süßwasserfischen der hiesigen Fauna genau beobachtet, worüber zum Teil schon die betreffenden Veröffentlichungen erschienen (*Prochilodus*, *Astyanax*, *Rhamdia*, *Pimelodella*) oder bereits zum Druck vorbereitet sind (*Curimatus*, *Schizodon*, *Plecostomus*, *Trachycorystes* und *Hoplias*). Der Zufall wollte es, daß gerade die zwei letztgenannten Arten merkwürdige, bis dahin von uns noch nicht beobachtete Bewegungen des Ei-Inhaltes aufwiesen.

Kasansky (1926) hat die wenigen Gattungen aufgezählt (*Esox*, *Oryzias*, *Carassius*, *Gasterosteus*), bei denen ähnliches Verhalten des Ei-Inhaltes bekannt war. Da sich nicht nur gewisse Einzelheiten dieser eigenartigen Bewegung unseres Materials nicht mit Kasanskys Beschreibung decken und da manche Momente anders verlaufen, seien im folgenden unsere Beobachtungen kurz dargestellt. Die Beobachtung der *Trachycorystes*-Eier war meinem Assistenten Dr. Luis Canale zugeteilt worden. Ein allgemeines Lebensbild der beiden in Frage kommenden Fische wird demnächst an anderer Stelle erscheinen.

1. *Trachycorystes striatulus*

(Nematognatha, Unterfam. Trachycorystinae).

Die ♂ besitzen, wie allgemein in dieser Unterfamilie, eine lange Genitalröhre, die dem 1. Strahl der Afterflosse vorn anliegt. Über die Begattung und die sonderbare Aufbewahrung des Spermas im weiblichen Körper während einiger Monate soll in der oben angedeuteten Schrift später berichtet werden.

Wird das ♀ nach unserer Methode mit Hypophysen behandelt, so laicht es etwa 20 Stunden nach der Injektion, unabhängig von der Gegenwart des ♂, und zwar schubweise während 3—4 Stunden, bis zur fast völligen Entleerung der Eierstöcke. Die Eier nehmen langsam Wasser auf, wobei eine auffällige Quellung des Ei-Inhaltes stattfindet. Wir nahmen zuerst an, daß die gequollenen Eier unbrauchbar seien, da wir bis dahin nur mit ganz kugelrunden Eiern zu tun gehabt hatten.

Der zuerst nieren- oder linsenförmige Ei-Inhalt ist der entsprechend gestalteten Hülle angepaßt. Durch Wasseraufnahme schwillt ein Teil davon in Form einer unsymmetrischen Halbkugel oder eines Zipfels an und in dieser Vorwölbung bildet sich

eine napfartige Vertiefung, anscheinend auf beiden Seiten. Schließlich kommt es an dieser Stelle zum vollständigen Verschwinden des Protoplasmas, so daß man von einer großen Vakuole sprechen möchte. Langsam verschiebt sich der ganze Inhalt, so daß nach 40 Minuten das Ei genau kreisrund im Umriß wird und 3 genau konzentrische Kreise aufweist: den eigentlichen Inhalt, die Eihülle und die gallertige Außenschichte; letztere ist genau so gebildet, wie bei den beiden anderen von uns beobachteten Nematognathen-Arten *Rhamdia* und *Pimelodella*. An dieser Gallerte haftet aber jeder Detritus nur zu leicht, und man muß daher die zur Untersuchung bestimmten Eier in filtriertem Wasser halten. Etwa 30 Minuten nach dem Laichen (bei 28° C) wölbt sich der Blastodiscus vor, und nach einer weiteren halben Stunde beginnt die Zellteilung. Wenn die Keimscheibe, die den ganzen Ei-Inhalt umfassen wird, etwa auf halbem Wege zwischen Pol und oberem Wendekreise angekommen ist, beginnt eine Translationsbewegung, durch die die Keimscheibe alle 1—$1^1/_2$ Minuten einen vollkommenen Kreis beschreibt; bei einigen Eiern in der Uhrzeigerrichtung, bei anderen in entgegengesetzter. Die Keimscheibe dehnt sich weiter aus, und bevor sie den oberen Wendekreis erreicht hat, beginnt eine Rotationsbewegung. Diese beschreibt etwa jede Minute eine Umdrehung, während die Translation sich jetzt verlangsamt und $2^1/_2$—$2^3/_4$ Minuten zur vollen Kreisbewegung braucht. Nach einigen Stunden verlangsamt sich diese Translationsbewegung noch mehr (3—4 Minuten), während die Rotation ihre alte Geschwindigkeit von 1 Minute beibehält.

Während sich die Rotation gleichmäßig vollzieht, unterliegt die Translation wiederholten und sozusagen voraussehbaren Störungen. Vergleicht man den Ei-Umfang mit einem Zifferblatte, so sind z. B. zwischen 3 und 8 Uhr oder 5 und 11 Uhr Hemmungsstellen, die die Bewegung des Ei-Inhaltes verlangsamen oder zum momentanen Stillstand bringen, meist auch von der normalen Kreisbahn ablenken. Nach einer solchen Hemmung gleitet der Ei-Inhalt etwas schneller in abgeänderter Richtung weiter, während die Rotation hierdurch nicht beeinflußt wird.

Hat die Keimscheibe den unteren Wendekreis erreicht, so setzt eine dritte Bewegung ein, die aber auf den Dotter beschränkt bleibt. Man sieht den Dotterumriß sich wellenartig deformieren, d. h. 2 Erhebungen, verbunden durch eine Einsenkung, verschieben sich langsam längs des Dotterumkreises. Unter der Keimscheibe erscheinend schiebt sich die Welle dem Umfang des Dotters ent-

lang und verschwindet nach 40 Sekunden an der entgegengesetzten Seite wieder unter dem Keimscheibenrand. Selten wiederholt sich die Welle in der genau gleichen Form. Zumeist ist eine der Erhebungen viel größer als die darauf folgende, und manchmal gleitet die Einsenkung voraus, also mit Unterdrückung der vorderen Welle; dann ist der Vergleich mit einer Doppelwelle nicht angebracht, da nur eine Erhebung sich unregelmäßig voranwälzt.

Kurze Zeit darauf, wenn man schon 3—4 Somiten im Keim erkennt und die Kopfgegend schon hervortritt, hören die Drehbewegungen des Wachstumszentrums auf. Allmählich überzieht die Zellmembran den ganzen Dotter, aber selbst wenn nur noch eine winzige Dotterkappe davon unbedeckt ist, sieht man noch die sich wiederholende Deformierung des Randes. Später entzieht sich der Dotter völlig der direkten Beobachtung, so daß nicht mehr festzustellen ist, ob diese Art Bewegung noch länger andauert.

Beginn und Ende der Bewegung des Ei-Inhaltes von *Trachycorystes striatulus* bei 25—28° C.

Entwicklungsstunden	Translation	Rotation	Dotterwelle
4 h	.....	.....	.....
4 h 30	.....	.....	.....
4 h 45	[1]	.....	.....
8 h 30	———	[2]	.....
13 h 45	———	———	[3]
15 h	———	———	———
16 h	———	———	[4]
16 h 30	.....	.....	.....
21 h 30	(Erste Bewegung des Embryos)		
57 h	(Ausschlüpfen der ersten Larven)		

[1] Die Keimscheibe hat halbwegs den nördl. Wendekreis erreicht.
[2] Die Keimscheibe hat fast den nördl. Wendekreis erreicht.
[3] Die Keimscheibe überzieht $^3/_4$ des Dotters.
[4] Der Embryo weist 3—4 Somiten auf.

Schon im Vorjahre hatten wir die Eier der zwei vorhin erwähnten Nematognathen während der Entwicklung genau beobachtet und photographiert, doch wurde nie eine derartige Bewegung festgestellt; eine solche mag bei langsamerem Entwicklungstempo ungesehen bleiben, wie dies ja bei *Carassius* der Fall gewesen zu sein scheint. Bei unseren Beobachtungen aber und bei dem Ablauf der Entwicklung in wenig mehr als einem Tag,

ist auch die Bewegung so beschleunigt, daß sie gar nicht übersehen werden kann.

Das, wie KASANSKY sich ausdrückt, »so fesselnde Schauspiel« wurde von uns kinematographisch aufgenommen (Movikon-Kamera mit Proxar-Linsen gegen eine beleuchtete Mattscheibe des Miflex-Mikrophotoapparates gerichtet). Mit dem Zeitraffer mußte zur guten Darstellung der Bewegungen mindestens alle 5 Sekunden eine Einzelbildaufnahme gemacht werden.

2. *Hoplias malabaricus.*

In ganz Brasilien unter dem indianischen Namen Trahirá, in Argentinien als Tararirá bekannt, entspricht *Hoplias malabaricus* seiner Lebensweise nach etwa dem Hecht der Alten Welt, ist jedoch gar nicht mit ihm verwandt; vielmehr gehört er zu den Ostariophysen, Fam. Characidae, und nimmt dort mit den wenigen anderen Arten seiner Unterfamilie der Erythriinae eine Sonderstellung ein. Diese kommt äußerlich am deutlichsten durch das Fehlen einer Fettflosse zum Ausdruck. Sowohl die Zahnbildung als auch andere Eigenschaften der Larve weisen darauf hin, daß im Stammbaum der Characiden diese Gruppe die ursprünglichste Form darstellt.

Das Ei von *Hoplias* mißt 1.8 mm im Durchmesser; es ist von topasgelber Farbe. Die ganze Entwicklung dauert bei 26—28° C etwa 30 Stunden. Beide Geschlechter wurden mit Fisch-Hypophysenextrakt injiziert, und Stunden darauf konnte die künstliche Befruchtung vorgenommen werden.

Auch das *Hoplias*-Ei zeigt klar die oben von *Trachycorystes* beschriebenen Bewegungen, wenn auch bezüglich der Rotation und Translation ohne die gleiche Regelmäßigkeit. Das Anfangsstadium bei der Wasseraufnahme ist jedoch normal, d. h. vollkommen symmetrisch, wie bei den übrigen Characiden. Sonderbar ist nur, daß beim 32- und 64-Zellen-Stadium sich eine oder mehrere Zellen ballonartig abschnüren können, ohne daß jedoch hierdurch der Anfang der Zertrümmerung des ganzen Eies eingeleitet wird, wie dies ja sonst bei den anderen Fischen der Fall ist. Die Zellkugeln, die sich abgeschnürt haben, schweben frei im Eiwasser und werden durch die Bewegung des Ei-Inhaltes hin und her geschoben, bis sie allmählich verschwinden.

Schon 20 Minuten nach der Befruchtung bewegt sich das Ei in allen Richtungen, in 1 Stunde ist das 32-Zellen-Stadium erreicht, die Translation ist jetzt am deutlichsten, die Keimscheibe

ist nach 7 Stunden am nördlichen Wendekreis angekommen, und eine Umkreisung, meist im Sinne des Uhrzeigers, wird in 2 bis 3 Minuten beschrieben, manchmal ganz unregelmäßig, manchmal mit Kürzung der Bahn, so daß der Weg beinahe einem Halbkreis mit Sehne gleicht oder gar zu einem abgerundeten Dreieck wird. Die Wellenbewegung auf dem Dotterumfang verläuft ebenfalls in der Richtung des Uhrzeigers, und es dauert $2^1/_2$—3 Minuten, bis eine vollständige Zusammenziehung und Ausdehnung stattgefunden hat.

Nach 12 Stunden sieht man deutlich, daß die Keimscheibe sich in der Richtung des Uhrzeigers um die eigene Achse dreht, während der ganze Ei-Inhalt im entgegengesetzten Sinne im Kreise herumläuft, was manchmal als Translation, manchmal als Nutation erscheint; außerdem dauert die Wellenbewegung auf dem Dotter an, und zwar bis zur 16. Stunde, wenn schon 3 Somiten zu erkennen sind. $16^1/_2$ Stunden nach der Befruchtung ist keinerlei Bewegung mehr zu erkennen, und die Entwicklung des Embryos schreitet im folgenden Tempo voran:

17 h 30 . . . 13 Somiten,
18 h . . . Augenbildung,
23 h . . . Erweiterung des Schwanzendes,
28 h . . . Erste Bewegung des Embryos: Zuckungen, die sich alle 3—5 Minuten wiederholen,
30 h . . . Ausschlüpfen der ersten Larven.

Leider konnten nicht alle Einzelheiten der eben beschriebenen Bewegungen so oft nachgeprüft werden, daß Ausnahmen von der Norm hätten gesondert werden können. Die unter Beobachtung gehaltenen Eier gehen, wegen der starken Beleuchtung, manchmal schon nach wenigen Stunden ein; andere wiederum entstammen Reihen, die sich durchweg abnorm verhielten, so daß oft zu anderen Entwicklungsstadien übergegangen werden mußte. Richtung und Stärke der Bewegnng des Ei-Inhaltes sind in derselben Reihe oft verschieden. Auch hatten wir etwas zu spät im Jahr mit der *Hoplias*-Zucht begonnen, es war also schwer, nach der eigentlichen Laichzeit (Februar, März) noch im April gute ♂ zu bekommen, während noch ein hoher Hundertsatz der ♀ volle Ovarien aufwies.

Es ließ sich leider nicht genau feststellen, ob die Rotation synchron mit der Wellenbewegung des Dotters stattfindet, was wohl anzunehmen ist.

Die beiden hier dargestellten Einzelfälle nehmen gegenüber den acht bisher von uns untersuchten normalen Eiern der Ostariophysen eine Sonderstellung ein, erlauben aber leider noch keine Schlußfolgerungen. Nach KASANSKY ist der Feinaufbau des Dotters für die Kontraktilität verantwortlich. Wir konnten indessen auf der Dotteroberfläche keine sich öffnenden oder schließenden Poren erkennen, wie dies REICHERT (1856) und KASANSKY beobachteten; doch war vielleicht unser Material für diese Feststellung weniger geeignet. Der letztgenannte Forscher führt den Mechanismus auf die Wirkung der Porentätigkeit zurück, und dem scheint bei unserem Untersuchungsstoff nichts zu widersprechen. Vom phylogenetischen Standpunkte aus betrachtet, scheint uns die Verteilung der besprochenen Eigenschaften des Ei-Inhaltes unter den bisher untersuchten Arten sonderbar. Bei *Hoplias*, einem Angehörigen der ursprünglichsten Characiden, ist die Beibehaltung dieser sicherlich primitiven Eigenschaft nicht so sehr verwunderlich. Hingegen nimmt *Trachycorystes* eine Sonderstellung unter den Nematognathen ein. Seine sonderbare Befruchtungsweise ist bestimmt eine Neuerwerbung auf dem gleichen Wege, den die lebendgebärenden Cyprinodonten gegangen sind. Davon abgesehen scheinen die Trachycorystinae mit ihren schmalen Kiemenspalten eine jüngere Gruppe der Nematognathen darzustellen, insbesondere, wenn man in den marinen Gattungen den ursprünglicheren Typ erkennen will. Diese sind aber Maulbrüter, deren im Vergleich zu denen der Süßwasserformen viel größere Eier zwar öfter beschrieben worden sind, ohne daß aber über die ersten Entwicklungsstadien etwas berichtet worden wäre. *Rhamdia* und *Pimelodella* mögen dem allgemeinen Körperbau nach entwicklungsgeschichtlich der *Trachycorystes*-Stufe entsprechen, d. h., sie sind weder besonders ursprünglich, noch besonders spezialisiert. Die Eier der beiden genannten Gattungen weisen aber keinerlei Bewegungen auf.

Literatur.

IHERING, R. VON, Die Wirkung von Hypophyseninjektionen auf den Laichakt von Fischen. Zool. Anz. **111** (1935) 273—279.

IHERING, R. VON, und AZEVEDO, P. DE, As Piábas dos Açudes nordestinos (Characidae, Tetragonopterinae). Arch. Inst. Biol. S. Paulo **7** (1936) 75—110.

IHERING, R. VON, und AZEVEDO, P. DE, A Desova e a Hypophysacão dos Peixes. Evolucão de dois Nematognathas. Arch. Inst. Biol. S. Paulo **7** (1936) 111—120.

IHERING, R. VON, und AZEVEDO, P. DE, A Curimatã dos Açudes nordestinos (Prochilodus argenteus). Arch. Inst. Biol. S. Paulo **5** (1934) 143—193.

Kasansky, W. J., Verschiedene Bewegungsarten des Hechtei-Inhaltes (Esox lucius L.) in den frühen Stadien der embryonalen Entwicklung. Zool. Anz. 115 (1936) 89—96.

Reichert, C. B., Über die Müller-Wolffschen Körper bei Fischembryonen und über die sogenannten Rotationen des Dotters im befruchteten Hechteie. Arch. Anat. Physiol. wiss. Med. 1856, 125—143.

Hedylopsis suecica n. sp. und die Nacktschneckengruppe Acochlidiacea (Hedylacea).

Von Nils Hj. Odhner, Stockholm.

(Mit 15 Abbildungen.)

Eingeg. 16. August 1937.

Während eines kurzen Aufenthaltes im Juni dieses Jahres an der schwedischen biologischen Station Kristineberg in Bohuslän beabsichtigte ich, nach der eigentümlichen, von Hertling 1930 beschriebenen kleinen Nacktschnecke *Microhedyle glandulifera* Kowalevsky subsp. *lactea* zu suchen. Da sie bei Helgoland erbeutet worden war und eine ähnliche Biozönose (mit *Amphioxus*, *Polygordius* und *Coecum glabrum*) sich bei der Insel Bonden in der Mündung des Gullmarfjords vorfindet, schien es sehr wahrscheinlich, dieselbe Art in der schwedischen Fauna nachweisen zu können.

Es gelang wirklich, von jener Lokalität einige Exemplare zu erbeuten, und ich hegte die Auffassung, daß sie die Hertlingsche Form repräsentierten, da sie äußerlich dieser sehr ähnlich waren. Eine genauere Untersuchung der konservierten Exemplare ergab jedoch, daß nicht nur eine neue, bisher unbeschriebene Art vorliegt, sondern auch, daß diese zu einer anderen, *Microhedyle* freilich nahestehenden, Gattung gehört, nämlich der von Thiele 1931 ausgeschiedenen *Hedylopsis*, welche als Typus *Hedyle spiculifera* Kowalevsky aus dem Mittelmeer hat.

Die anatomische Untersuchung der schwedischen Art (nach sowohl ganzen wie zwei geschnittenen Exemplaren) ergab die Notwendigkeit der Errichtung einer neuen Art, was die Validität der Gattung *Hedylopsis* unterstützt, die sich von *Microhedyle* in mehreren Hinsichten unterscheidet. Zugleich liefert die genauere Kenntnis der Organisation dieser eigentümlichen Gruppe von Mollusken eine endgültige Entscheidung über ihre bisher unsichere systematische Stellung, vor allem durch die Feststellung einer offenen Samenrinne. Auch ihre Herkunft kommt nunmehr in ein neues Licht. Die ganze Sache verdient daher eine nähere Erörterung.

Systematik und Nomenklatur.

Was die systematische Stellung der beiden genannten Gattungen und Verwandten betrifft, so habe ich voriges Jahr, in Zusammenhang mit einer Besprechung der Prinzipien des Systems der Nudibranchen, einige Charaktere hervorgehoben, welche ihren bisherigen Platz bei den Nudibranchen unhaltbar machen, vor allem die Lage des zentralen Nervensystems vor dem Schlund-

kopf — bei den Nudibranchen liegt es immer hinter diesem — und das Verhalten der Lebergänge, welche immer, auch wenn in Dreizahl vorhanden, hinten in den Magen einmünden, und also die bei den Nudibranchen charakteristische Verteilung der Leber in rechts- und linksseitige Hauptmassen verkennen lassen. Ich habe diese Gruppe (Fam. Hedylidae) daher von den Nudibranchen (1936) gesondert und für sie eine selbständige Sippe der Opisthobranchen, die Hedylaceen, gebildet, nach der typischen Gattung *Hedyle* Bergh 1895 mit dem Genotyp *H. weberi* Bergh von der ostindischen Insel Flores.

Indes habe ich, ebensowenig wie frühere Autoren, nicht die Tatsache beachtet, daß Berghs Name *Hedyle* schon zweimal vergeben worden war (vgl. »Nomenclator Animalium«), und zwar zuerst 1857 von Guénée für einen Schmetterling und dann 1865 von Malmgren für eine Polychäte. *Hedyle* ist also für die fragliche Molluskengattung zu verwerfen.

Damit wirft sich die Frage auf, wie diese Gattung benannt werden soll. Wir finden, daß Bücking 1933 in seiner genauen Bearbeitung von *Hedyle amboinensis* die Identität von *Hedyle* und der von Strubell 1892 aufgestellten (leider aber nicht hinreichend charakterisierten) Gattung *Acochlidium* nachwies, von welcher Strubell zwei Arten erwähnt. »Da die Strubellsche Form zwei Jahre vor der Berghschen beschrieben worden ist«, sagt Bücking (S. 573), »so würde eine strenge Beachtung der Nomenklaturregeln verlangen, daß der Berghsche Gattungsname *Hedyle* durch *Acochlidium* ersetzt würde. Da es aber angesichts der sehr kurzen Beschreibung Strubells und dem Mangel von Abbildungen als zweifelhaft gelten kann, ob diese Beschreibung als ausreichende Kennzeichnung der neuen Form zu betrachten ist, so übernehme ich nur den Strubellschen Speciesnamen.« Seitdem (1936) habe ich jedoch aus denselben Gründen Bücking als den für diese Art gültigen Autornamen eintreten lassen.

Nun ist also der Name *Acochlidium* mit *amboinense* Bücking als Genotyp diesem Autor zufolge mit *Hedyle* Bergh synonym, wenngleich leider vor 1933, wegen Strubells mangelnder Diagnose, nur als Nomen nudum anzusehen — er ist im »Nomenclator Animalium« auch nicht angeführt worden. Unwiderleglich ist aber, daß Bücking, obschon er den Namen *Acochlidium* als ungenügend definiert verwirft, eine ausgezeichnete Beschreibung dieser Gattung gegeben hat, und wir können nunmehr den guten und bezeichnenden, nicht präokkupierten Namen *Acochlidium* in die zoologische Nomenklatur aufnehmen und als Ersatz für *Hedyle* Bergh 1895 (non Guénée 1857, nec Malmgren 1865) anwenden, haben dabei aber Bücking als seinen Autor anzuerkennen und *amboinense* Bücking als seinen Genotyp zu bezeichnen.

Diese Namensänderung trifft natürlich *Hedylopsis* und *Microhedyle* nicht, wohl aber die von der Typgattung abgeleiteten Namen der Familie und der ganzen Sippe, welch letztere also Acochlidiacea heißen soll.

Äußere Morphologie und Ökologie.

Das kleine, im Leben höchstens 4 mm messende Tier (Abb. 1 bis 3) ist überall opak weiß, an der Unterseite des Eingeweidesackes oft hellbräunlich; seine Augen erscheinen deutlich als zwei schwarze Punkte. Die Körperform erinnert, wie gesagt, sehr an *Microhedyle glandulifera lactea* (Hertling 1930, Tafelfig. 1—5) und auch an die von Kowalevsky (1901, Taf. 1, Fig. 1—8, Taf. 4, Fig. 46—53) beschriebenen und abgebildeten Hedyliden. Vor allem fällt also in die Augen der unbeschalte, gestreckte Eingeweidesack, welcher sich von dem Fuß deutlich absetzt, ganz wie derjenige einer schalentragenden Schnecke. Dieser Sack ist beim ausgestreckten Tier schlauchförmig, fast zylindrisch, nach vorn aber deutlich abgeplattet, so daß öfters eine laterale Kante auftritt (Abb. 1 und 2), welche gewöhnlich auch vorn, am Übergang zur Halspartie, distinkt ist. Diese Kante markiert also eine Art Rückenschild und ist, als Regel, von Spicula gestützt, die immer eine einfache Nadelform haben (Abb. 5) und die Art daher von *Microhedyle glandulifera* scheiden, wo kürzere und dickere, sowie sternförmige Spicula vorkommen. Die Nadeln erreichen etwa 0.25 mm in der Länge — bei *M. lactea* 0.048 mm. Ähnliche Spicula, nur etwas weniger dicht liegend, finden sich auch in den dorsalen und ventralen Wänden des ganzen Eingeweidesackes, nicht aber im Kopfteil des Tieres.

Unter jenem Sack tritt das Hinterende des Fußes als freier Fortsatz hervor. Sein schmales Hinterende reicht nur bis zur halben Länge des Eingeweidesackes. Die Seitenränder des Fußes ragen sehr deutlich hervor (Abb. 9—12), wogegen sie bei der Gattung *Microhedyle* nicht vortreten. Der Vorderrand des Fußes ist gerundet und ohne die Ecken, die sich bei *Acochlidium* finden.

Am Vorderende des Tieres fallen die breiten flachen Lippentaster oder Mundtentakel sofort auf; sie sind mehr als doppelt so breit wie die kürzeren, drehrunden, schief nach oben und außen gerichteten ganz glatten Rhinophoren. Kurz hinter diesen, ihnen viel näher als bei *Microhedyle*, liegen die großen Augen.

An der rechten Körperseite, gerade wo Fuß und Rückenschild ineinander übergehen, liegt der Anus (Abb. 4a), und gemeinsam mit ihm öffnet sich die Niere. Etwas vor ihm münden die Genitalwege (♂). Darin besteht Übereinstimmung mit übrigen Gattungen. Von dem Genitalporus aus leitet aber eine Flimmerrinne (*f*) von einer schmalen Epithelleiste überragt, nach vorn bis zu dem rech-

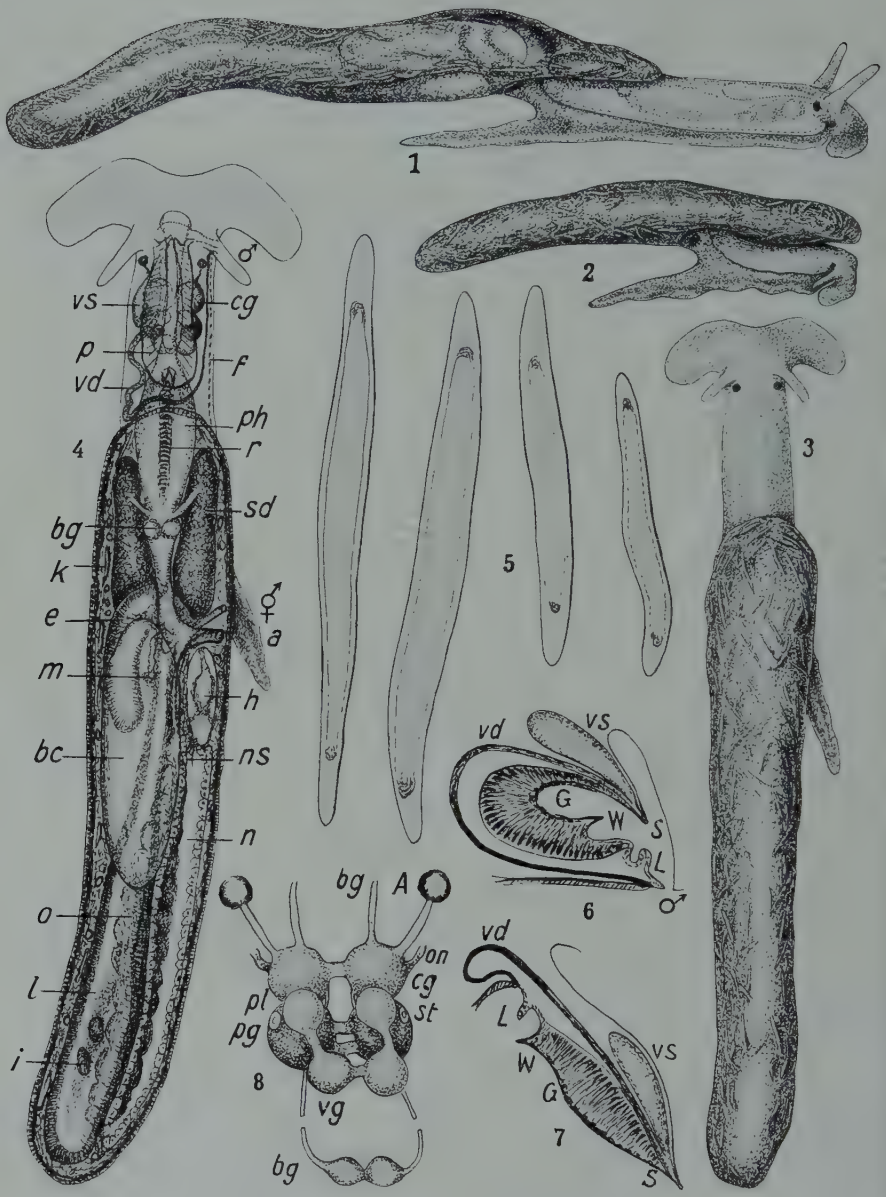


Abb. 1—8. *Hedylopsis suecica* n. sp.

1. Ausgestreckt, von rechts. 28 ×. — 2. Teilweise zusammengezogen. 28 ×. — 3. Von oben. 28 ×. — 4. Anatomie. — 5. Spicula. 360 ×. — 6. Schema des Begattungsorgans, eingezogen. — 7. Dasselbe, teilweise ausgestreckt. — 8. Nervensystem.

A = Auge, *a* = Anus, *Bd* = Buccaldrüsen, *bc* = Bursa copulatrix, *bg* = Buccalganglien, *cg* = Cerebralganglien, *D* = Zwittergang, *E* = Eier, *e* = Eiweißdrüse, *F* = Fuß, *Fd* = Fußdrüse, *f* = Flimmerrinne und Falte, *G* = Schwellgewebe, *h* = Herz, *i* = Inhalt der Leber, *k* = Kalkspicula, *L* = Lappen, *l* = Leber, *m* = Mündung des Bursastiels in die Blase, *n* = Niere, *ns* = Nephrostom, *o* = Ovarium, *og* = Riechganglien, *on* = Riechnerv, *P* = Penis, *pg* = Pedalganglion, *ph* = Pharynx, *pl* = Pleuralganglion, *R* = Rhinophor, *r* = Radula, *S* = Penisspitze, *Sp* = Sperma, *sd* = Speicheldrüse, *st* = Statocyst, *tn* = Tentakelnerv, *vd* = Vas deferens, *vg* = Visceralganglion, *vs* = vesicula seminalis, *W* = Widerhaken, ♂ = männliche Genitalöffnung, ♂ = hermaphroditische Genitalöffnung.

Abb. 9—15. *Hedylopsis suecica* n. sp. Querschnitte. 150 ×. Phot. C. Svedén.
9. Kopf mit Rhinophoren uud Begattungsorgan. — 10. Cerebralganglien. — 11. Pharynx mit Radula. — 12. Genitalöffnung und Anus. — 13. Nephrostom, Bursa copulatrix. — 14. Ovarium, Leber, Niere, hinter Bursa copulatrix. — 15. Etwas weiter hinten.

Bezeichnungen siehe nebenstehend.

ten Rhinophor, wo das Begattungsorgan (*p*) mündet (vgl. Abb. 9 bis 11). Eine ähnliche Samenrinne ist von den früheren Beobachtern nicht erwähnt worden und scheint auch bei *Microhedyle* zu fehlen, da keine Spur davon in Querschnitten zu sehen ist; bei *Acochlidium* findet sich dagegen ein völlig geschlossenes Vas deferens. Bei *Hedylopsis spiculifera* andererseits ist eine ähnliche Falte zu sehen in zwei von Kowalevsky mitgeteilten Querschnitten (Fig. 62 und 63), und diese Tatsache macht also eine übereinstimmende Organisation wahrscheinlich. Von einem Begattungsorgan geben aber Kowalevskys Querschnitte kein Zeichen.

Über das Verhalten von *Microhedyle* berichten sowohl Kowalevsky als auch Hertling, daß das Tier in den Eingeweidesack sich zurückziehen kann, ganz wie in eine Schale. So war es auch bei der vorliegenden Art der Fall. Wie bei *Hedylopsis spiculifera* zieht sich das Tier aber zuerst unterhalb des Rückenschildes zusammen (Abb. 2), und später wird auch dieser zusammengezogen, wobei die langen Spicula mehr unbequem und hindernd wirken als bei der anderen Gattung. Das bei *Microhedyle* beobachtete Vermögen, sich an Gegenstände festzukleben, schien bei der neuen Art nicht besonders entwickelt zu sein. Ihre weiße Farbe und schlanke Gestalt ließen dagegen vermuten, daß sie ein grabendes Leben führt. Meine Beobachtungen an den angetroffenen Individuen scheinen auch diese Vermutung zu bestätigen. Wenn man ein Tier auf Schalensand oder Detritus umherkriechen läßt, dauert es nicht lange, bis es sich nach unten zwischen die Schalenstücke hinunterzuwühlen beginnt. Die breiten und flachen Mundtentakel leisten dabei gute Hilfe, indem sie wie Schaufeln in die engen Zwischenräume der Schalenstücke eindringen und sie erweitern. Das Vermögen des Eingeweidesackes, sich beim Ausdehnen stark zu verengen, erleichtert natürlich dieses Hineinwühlen, und das eigentümliche Zusammenziehen des Tieres, wobei sein Kopf und Fuß in den Eingeweidesack eingezogen werden, ist eine zweckmäßige Vorrichtung, die auch in winzigen Schlupfwinkeln eine schützende Zuflucht ermöglicht. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Schnecke in der obersten Schicht des Schalensandes umherkriecht. Der Inhalt des Leberschlauchs (Abb. 4, *i*), Diatomaceen, Schlammballen u. dgl., deutet auf Detritusnahrung.

Anatomie.

Haut, Drüsen, Muskeln: Der Körper ist vor dem Mantel von einem einschichtigen Epithel mit dünner Cuticula eingekleidet.

Der Mantel selbst besteht aber zuäußerst aus einem zweischichtigen Epithel, die äußerste Lage aus hohen Zylinderzellen gebildet, unter welchen einzellige Drüsen vorkommen, die aber niemals so große Dimensionen erreichen wie bei den *Microhedyle*-Arten (vgl. Kowalevsky, Fig. 10 und 55) und auch nicht in das unterliegende Bindegewebe hinunterragen; darunter folgt ein Plattenepithel. Dagegen habe ich nicht die regelmäßig angeordneten Fibrillen wahrgenommen, die Kowalevsky (Fig. 10, 13, 14, *mc*) und Hertling angeben. An der Unterseite des Fußes kommen ähnliche Pedaldrüsen oder Fußsohlendrüsen (Abb. 10) vor, wie Kowalevsky für *H. spiculifera* beschreibt. Die von Kowalevsky als »Buccaldrüse« bezeichnete Drüsenmasse (vgl. seine Taf. 5, Fig. 61, *glb*) bemerkt man auch leicht unterhalb des Mundrohrs (Abb. 10). Sie erweist sich aber von derselben zytologischen Natur wie die Fußsohlendrüsen und steht auch mit diesen vorn in Verbindung, ist also eine Fußdrüse. Laterale Buccaldrüsen, wahrscheinlich mit den von Kowalevsky so bezeichneten identisch, spicken das ganze Mundrohr (Abb. 10, *Bd*). Die sog. Tentakeldrüsen werden beim Nervensystem besprochen werden.

Unter dem Epithel folgt eine Bindegewebelage. Rings um den Eingeweidesack sind in dieser die Spicula eingelagert, oben und unten gewöhnlich in einfacher Schicht, seitlich etwas dichter. Spicula finden sich dagegen nicht vorn am Hals und Kopf oder in den Mundtentakeln wie bei *H. spiculifera*. Unter dem Bindegewebe folgt eine Längsmuskelschicht, in welche die Fußretraktoren als ein schmales und dünnes Band an der Ventralseite hineinlaufen. Bei *Microhedyle tyrtowii* ziehen die Retraktoren im Gegenteil dazu als zwei dicke Bündel nach hinten (vgl. Kowalevsky, Fig. 25—28, 31, 32, *m*), bevor sie sich in die Muskelschicht verwischen.

Darmkanal: Dieser ist hauptsächlich wie bei *Microhedyle* ausgebildet, es kommen aber einige wichtige Unterschiede vor. Ein kurzes und schmales Mundrohr zieht durch den Nervenring zu dem auch hier kieferlosen Pharynx. Die Radula hat dieselbe Gestalt wie bei den *Microhedyle*-Arten, d. h. einen hohen, seitlich mit etwa 4 sehr winzigen Dentikeln versehenen Mittelzahn und, im vollständigen Abschnitt, jederseits zwei Seitenplatten ohne Zahnspitze (Abb. 11). Die Biegung der Radula teilt ihre Zahnreihe in zwei etwa gleich lange Serien, die obere 21—26 Zahnreihen umfassend, die untere 20—23, je nach der Größe des Tieres.

Diese schleifenförmige Biegung der Radula, mit beiden

Schenkeln gleich groß, ist auch für *Hedylopsis spiculifera* charakteristisch (vgl. Kowalevsky, S. 23), während bei den *Microhedyle*-Arten der nach unten gebogene Schenkel viel kürzer als der obere ist und höchstens nur 6—8 Zähne enthält; bei *M. lactea* Hertling ist hier aber wieder eine etwas größere Zahl (8—13) von Zähnen vorhanden.

In den folgenden kurzen Ösophagus mündet ein Paar gestreckter dicker Speicheldrüsen (*sd*) von derselben Gestalt wie bei *Microhedyle*. Von dem undeutlich abgesetzten Magen leitet der kurze Enddarm gerade nach dem Anus (*a*).

Einen wichtigen Unterschied von *Microhedyle* bietet die nach hinten vom Magen ziehende Leber (*l*). Sie ist oft gleichbreit schlauchförmig wie in jener Gattung, oft aber anfangs schmal und zwischen den Genitalorganen in der Mitte des Eingeweidesacks verlagert, in der letzten Hälfte desselben nimmt sie aber dann eine dorsale Lage an und wird breiter. Sie läuft ganz gerade und mit glatten Wänden nach hinten und endet wie ein einfaches Coecum im Hinterende des Körpers; man sieht hier oft einen Inhalt (*i*) von Detritus usw. Bei den *Microhedyle*-Arten dagegen hat der Leberschlauch einen eigentümlichen Verlauf, indem sein Hinterende sich nach rechts umbiegt — bei *M. tyrtowii* ist sein distales Ende noch einmal, also wieder nach hinten, zurückgeschlagen und beschreibt somit eine ganze Spiralwindung. Dieses Unterscheidungsmerkmal hat bereits Kowalevsky betont, und Thiele (1931) hat es als systematischen Charakter seiner beiden Gattungen *Hedylopsis* und *Parhedyle* verwertet. Diese eigentümliche Umbiegung des Leberschlauchs scheint mir als eine Reminiscenz der Torsion des Eingeweidesackes aufzufassen zu sein.

Nervensystem (Abb. 8): Alle Ganglien des zentralen Nervensystems (außer Buccalganglien) sind um das Mundrohr vor dem Pharynx konzentriert. Hinter den dicht aneinander liegenden Cerebral- (*cg*) und Pedalganglien (*pg*) folgen die Pleuralganglien (*pl*), und fast ventral oder wenigstens etwas links verschoben liegt das Visceralganglion (*vg*). Der dem Pedalganglion angelegte Statocyst (*st*) enthält einen einzigen Statolith (so auch bei *Microhedyle lactea*). Hinter dem Pharynx liegen nur die Buccalganglien (*bg*), dicht unter dem Ösophagus. Im Vergleich mit dieser Organisation des Nervensystems verhält sich *Microhedyle* entschieden primitiver, indem die Pleuralganglien viel weiter von den Cerebralganglien entfernt sind, wie sowohl Kowalevsky für *M. tyrtowii* (Taf. 3, Fig. 42, 43) wie Hertling für *M. lactea* (vgl. seine Abb. 2)

konstatiert haben. Wie sich *Hedylopsis spiculifera* in dieser Hinsicht verhält, bleibt ungewiß. Auch bei *Acochlidium amboinense* liegt das Visceralganglion von den übrigen geschieden unter dem Pharynx (Bücking scheint Buccal- und Visceralganglien verwechselt zu haben; vgl. seine Taf. 2, Fig. 5). Bei *H. suecica* ist das Nervensystem also viel konzentrierter als bei den übrigen Gattungen der Acochlidiacea, da sie alle Ganglien außer den Buccalganglien vor dem Pharynx zusammengerückt zeigt.

Bei *H. spiculifera* erwähnt Kowalevsky (S. 23, *glt*) eine Art Tentakeldrüsen, scheint aber geneigt zu sein, diesen Bildungen eher eine nervöse Funktion zuzuschreiben. Ähnliche Zellenmassen sieht man auch in den Kopfseiten bei *H. suecica* (Fig. 11, *og*). Ihre Zellen sind von demselben Aussehen wie in den Ganglien des zentralen Nervensystems. Sie gruppieren sich um den Nervus olfactorius (*on*) und erinneren auch sehr an die diffus vorkommenden Riechsinneszellen, die ich 1914 (S. 10, Taf. 1, Fig. 13, 17) für *Toledonia limnaeoides* erwähnt und abgebildet habe.

Genitalorgane: Einer der wichtigsten Charaktere der Gattung *Hedylopsis* liegt in dem Vorkommen einer offenen Samenrinne, die von der hermaphroditen Genitalöffnung aus nach vorn leitet. Diese Rinne wurde, wie gesagt, von Kowalevsky nicht beobachtet, auf seinen Querschnitten aber angedeutet, indem eine Epithelfalte, derjenigen von *H. suecica* ähnlich (Abb. 9—11), der rechten Körperseite ansitzt. Vorn endet die Rinne unter dem Rhinophor (Abb. 1, 2, 4, 6 und 9). Sie schließt sich hier zu einem Zilienkanal, einem Vas deferens (Abb. 9, 10, *vd*), das sich subkutan nach hinten zieht. An der Oberseite des Schlundkopfes kehrt es um und geht in den eigentlichen Penis über, wo es in dem dünnwandigen Penissacke in ein spitzes Chitinröhrchen ausläuft (*S*); vor dieser Mündung trägt das Vas eine kurzgestielte Samenblase (*vs*). Eingezogen (Abb. 6) fällt der Penis sogleich auf wegen seiner dicken Wand von Schwellgewebe (*G*), welches bogenähnlich gekrümmt sich von innerhalb der Genitalöffnung, von der ein Lappen (*L*) es abgrenzt, bis zu der Penisspitze erstreckt. Dieses Gewebe setzt sich aus langen, dichtgedrängten, blassen Zellen mit hohen, schmalen, basalen Kernen zusammen; auf der gekrümmten Seite ist es von einem Plattenepithel mit unregelmäßigen Kernen bekleidet. Diese dicke Wand trägt einen Chitinstachel, der dem Spitzröhrchen des Penis ähnlich ist und nahe gegenüber diesem liegt. Offenbar ist dieser Stachel (*W*) als ein Widerhaken zu betrachten, der bei ausgestrecktem Begattungsorgan (Abb. 7) basal zu liegen kommt.

Solch ein dickwandiges Begattungsorgan war in vier der vorliegenden Exemplare zu sehen, wenn sie in Öl aufgehellt wurden; die Chitinspitzen zeigen sich dann als zwei Stilette in der Interokularregion. Ein kleineres Tier zeigte aber keine Andeutung von einem Penis. Es ist möglich, daß das von KOWALEVSKY untersuchte Individuum ebenfalls unvollständig entwickelt war, sonst ist es schwer zu erklären, daß der russische Forscher kein ähnliches Begattungsorgan beobachtet hat.

Auch in dem Bau der hinteren Genitalorgane unterscheidet sich die schwedische Form von den *Microhedyle*-Arten, indem die Leitungswege komplizierter sind. Vor allem kommt eine sehr große Bursa copulatrix (Abb. 4, *bc*) vor. Eine solche ist bei keiner anderen Form derselben Gruppe nachgewiesen worden. Der kurze zilientragende Endabschnitt des Genitalgangs leitet in einen dickwandigen Drüsensack ein, von welchem sich eine lange Eiweißdrüse (*e*) bogenförmig dorsalwärts und wieder nach unten erstreckt. Ihre Wände bestehen aus dicht gedrängten großen Zylinderzellen, deren körniger Inhalt sich mit Hämatoxylin stark färbt. Von dem proximalen Ende des Drüsensacks setzt sich der Zwittergang nach hinten fort. Dieser Drüsensack oder Schleimdrüse besteht aus ähnlichen Zellen wie die Eiweißdrüse, die sich aber nicht so stark färben. Er trägt einen schmalen Ziliengang, der nach ein paar Windungen in die geräumige Bursa copulatrix (*bc*) einmündet (*m*). Diese Blase nimmt nicht weniger als die halbe Länge und die halbe Breite des Eingeweidesackes ein und wurde an vier Exemplaren bei Aufhellung in Öl gesehen, während das kleine, fünfte, offenbar unentwickelte Exemplar keine Blase deutlich werden ließ. Die Blase war von Spermien prall gefüllt (Abb. 13, *Sp*). Diese Spermien haben einen kurz birnförmigen Kopf, ganz wie bei *Hedylopsis spiculifera*, während sie bei den *Microhedyle*-Arten einen spiralgewundenen Kopf zeigen (vgl. KOWALEVSKY, Fig. 69 und 30). Da KOWALEVSKY bei *H. spiculifera* eine ähnliche geräumige mit Spermien gefüllte Blase abbildet (Taf. 5, Fig. 68), diese aber als einen Leitungsweg beschreibt, was aber wegen ihrer Größe unwahrscheinlich ist, so scheint es, daß *H. spiculifera* den oben beschriebenen Bau der hinteren Genitalorgane mit der schwedischen Art teilt.

Der proximal dickwandige, histologisch der Schleimdrüse ähnliche Zwittergang zieht zum Ovarium (Abb. 4, *o*), das sich unterhalb des Leberschlauches fast bis zu seinem Hinterende erstreckt; es besteht aus Follikeln, die zu beiden Seiten des ausfüh-

renden Ganges (Abb. 13—15, *D*) abwechseln. Im proximalen Teil des Ovariums entstehen Eier, welche in den zwei geschnittenen Exemplaren fast reif erschienen. Weiter nach hinten traten aber auch Spermien in allen Entwicklungsstadien auf, und solche fanden sich außerdem in dem Ausführgang vom weiblichen Teil des Ovariums. So ergibt sich, daß die Art hermaphroditisch ist; die riesige, prall gefüllte Bursa copulatrix scheint aber anzudeuten, daß Spermien früher reifen und nach der Begattung aufgespeichert werden, d. h. daß eine gewisse Proterandrie vorzuherrschen scheint, die aber nicht so ausgeprägt ist, wie bei den Microhedylen beschrieben wurde.

Herz und Niere liegen beide an der rechten Körperseite in der Nähe des Anus. Das Nephrostom (Abb. 4, 11, *ns*) erscheint am hinteren Ende des Pericards als ein einfacher Zilienkanal — bei *Acochlidium* finden sich mehrere solche (Bücking). Das Nephridium erstreckt sich der rechten Seite des Eingeweidesackes entlang und erweist sich als ein geräumiges Coecum von derselben Länge wie der Leberschlauch. Im Gegensatz dazu ist das Nephridium bei *Microhedyle* und *Acochlidium* als ein kurzer Sack angegeben worden, obwohl Hertling es bei lebenden Tieren als langgestreckt bezeichnet. Der vordere Endabschnitt des Nephridiums mündet dicht am Anus.

Verwandtschaft.

Wenn man die Organisation der Acochlidiaceen kennengelernt hat, so wird man vor allem von einigen Charakterzügen dieser Gruppe frappiert, die bei den Opisthobranchen nur sehr selten ähnlich zu finden sind. So haben alle Formen der Acochlidiaceen eine Radula, die unter den Opisthobranchen ganz ungewöhnlich ist. Eine ähnliche findet sich aber bei der Gattung *Toledonia*, wo ein starker Medianzahn und schwache Lateralzähne vorhanden sind (vgl. Odhner 1914, *Ptisanula*, Fig. 6—8). In der Tat scheint die Familie Diaphanidae in ihrer einfachen Organisation den Acochlidiaceen am nächsten zu stehen; die Diaphaniden entbehren noch der Parapodien, Kiefer, Gastralplatten; ferner haben sie eine offene Samenrinne, den Nervenring vor dem Pharynx, den Kopfschild hinten nicht abgegrenzt. Sowohl bei *Diaphana* wie besonders bei *Toledonia* ist die Kieme schon stark reduziert worden (vgl. Odhner 1926, Fig. 10, 11). Man kann sich daher die Entstehung der Acochlidiacea aus den Diaphaniden denken,

wenn bei diesen Kieme und Schale mit der Mantelhöhle vollständig verlorengegangen sind, und der schon vierlappige Kopfschild hinten die Rhinophoren, vorn die Mundtentakel ausgebildet hat. Dabei scheinen die kleineren Formen (Fam. Microhedylidae) der ursprüngliche Sproß gewesen zu sein, und später haben aus diesen durch progressive Entwicklung gewisser Organsysteme sich die großen Formen (Fam. Acochlidiidae) entwickelt.

Wie ich an anderer Stelle nachweisen werde, sind zu der Fam. Diaphanidae auch die Gattungen *Cylindrobulla* und (wahrscheinlich) *Volvatella* zu stellen, welche wegen ihrer Schalenform zu Fam: Aceridae gerechnet wurden. In der Radula stimmt *Cylindrobulla* mit den Acochlidiaceen sehr nahe überein. Sie hat eine einzige Reihe von Zähnen, in zwei gleich langen Schleifen gebogen, sie hat keine Kiefer und keine Gastralplatten (auch keine Parapodien). Die Schale zeigt, wie man sich den Übergang zu den schalenlosen Acochlidiaceen vorstellen kann, indem die Aufwindung eine innere wird und sich immer mehr zurückbildet, während die hintere Partie des Gehäuses sich tütenförmig verlängert, wie z. B. bei den Cypraeiden (*Pedicularia*) oder bei *Lobiger*. Jedenfalls bedeutet aber der Schritt vom schalentragenden zum schalenlosen Stadium eine wesentliche Veränderung, die man wohl kaum verstehen kann, ohne anzunehmen, daß die Schale durch eine Manteldupliktur umwachsen und also nach innen verlagert worden ist. Die Zweischichtigkeit des Mantelepithels bietet auch dieser Vermutung eine Stütze, und die schon geäußerte Auffassung, daß die Umbiegung des Hinterendes des Leberschlauchs ein Rest der früheren Aufwindung ist, wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht. Bei *Hedylopsis* und *Acochlidium* besteht aber keine Spur einer Aufwindung mehr, sie ist offenbar schon längst reduziert worden. Die ganze Gruppe der Acochlidiacea erweist sich somit in verschiedene Richtungen differenziert, und sicherlich bleiben noch mehrere hergehörige Formen zu entdecken. Die wenigen bisher beschriebenen Arten lassen sich in folgender systematischer Übersicht unterbringen, in welcher ich Thiele und Bücking gefolgt bin, wobei ich nur die beiden von ihnen vorgeschlagenen Unterfamilien zu besonderen Familien erhöht habe.

Systematische Übersicht der Acochlidiacea.

I. Eingeweidesack mehr oder weniger zylindrisch; Leber ein einfacher glattwandiger Schlauch. Fuß vorn gerundet. Länge des Tieres höchstens etwa 4 mm. Vas deferens fehlend oder eine offene Rinne.

Fam. Microhedylidae.

A. Fuß nur hinten vortretend, vorn eine flimmernde Zone der Bauchseite. Leberschlauch hinten umgebogen. Vas deferens und Penis fehlen (?). Mundtentakel ebenso breit oder nur weniger breiter als Rhinophore. Augen weit hinter diesen. Pleuralganglien am Hinterende des Pharynx. Eingeweidesack mit oder ohne Spicula von verschiedener Form. Bursa copulatrix fehlt. Länge des Tieres etwa 2 mm

Microhedyle Hertling 1930

1. Haut mit oder ohne Kalkspicula von Nadel- oder Sternform. Leber hinten einmal gebogen. Mundtentakel abgeplattet. Große Drüsenzellen in der Haut . . . . . Subg. *Microhedyle* s. s.

a) Mit Rhinophoren. Fuß hinten zugespitzt. Spicula oft sternförmig; keine in den Mundtentakeln.

* Radula mit 34—35 Zahnreihen, von denen 6—8 im unteren Schenkel. Körper weiß oder bräunlich, Kopf- und Speicheldrüsen sowie Leberschlauch braun

M. glandulifera Kowalevsky 1901 (*Hedyle*)

Marmarameer; Mytilene.

** Radula mit 39—44 Zahnreihen, von denen 8—13 im unteren Schenkel. Körper hyalin milchigweiß, Speicheldrüsen und Leberschlauch oft etwas bräunlich

M. lactea Hertling 1930

Helgoland; als Subspezies der vorigen Art beschrieben.

b) Ohne Rhinophore. Fuß hinten abgerundet. Nadelförmige Spicula in den Mundtentakeln. Körper weißlich, Leberschlauch braun oder grün . . *M. milaschewitchii* Kowalevsky 1901 (*Hedyle*)

Sebastopol; Marmarameer; Mytilene.

2. Haut mit Kalkplatten von unregelmäßiger Form. Leberschlauch hinten zweimal gebogen (eine Spirale bildend). Mundtentakel drehrund. Keine größeren Drüsenzellen in der Haut. Farbe opak weiß bis dunkelbraun

Subg. *Parhedyle* Thiele 1931. *M. tyrtowii* Kowalevsky 1900 (*Hedyle*)

Sebastopol, Schwarzes Meer.

B. Fuß wohl entwickelt, seine Ränder ringsum vortretend. Leberschlauch hinten sackförmig endigend, nicht umgebogen. Vas deferens teilweise eine offene Rinne. Mundtentakel viel breiter als Rhinophore. Augen nahe an den letzteren. Alle Ganglien des Nervensystems (außer Buccalganglien) vor dem Pharynx. Eingeweidesack mit nadelförmigen Spicula. Eine Bursa copulatrix vorhanden. Länge des Tieres etwa 4 mm . . . . . *Hedylopsis* Thiele 1931

1. Fuß gleich dem breiten Eingeweidesack in Länge. Farbe braun. Spicula auch in Mundtentakeln und Kopfpartie

H. spiculifera Kowalevsky 1901 (*Hedyle*)

Marmarameer; Mytilene.

2. Fuß gleich der halben Länge des Eingeweidesackes. Farbe opak weiß, oft mit hellbraunem Anstrich an der Unterseite. Keine Spicula außerhalb des Mantels . . . . . *H. suecica* n. sp.

Schwedische Westküste, Insel Bonden, Gullmarfjord.

II. Eingeweidesack gedrückt, blattförmig. Leber in mehrere laterale Diverticula geteilt. Fuß mit kurzen Vorderecken. Vas deferens ein geschlossener Kanal. Länge des Tieres 20—30 mm.

Fam. Acochlidiidae.

Acochlidium Bücking 1933.

(*Hedyle* Bergh 1895, non Guénée 1857, nec Malmgren 1865.)

A. Fuß gleich dem Eingeweidesack in Länge. Rhinophore ebenso groß wie die Mundtentakel. Radula mit etwa 50 (52) Serien; medianer Zahn glattrandig
A. amboinense Bücking 1933 (*Hedyle amboinensis* Strubell)
Amboina, in einem Süßwasserbache.

B. Fuß gleich der halben Länge des Eingeweidesackes. Rhinophore größer als Mundtentakel. Radula mit etwa 100 (93—113) Serien; medianer Zahn gesägt . . . . . *A. weberi* Bergh 1895 (*Hedyle*)
Flores, in einer Flußmündung.

Nachtrag.

Bei der Drucklegung erhielt ich von Prof. S. Bock noch ein kleines Exemplar von *Hedylopsis suecica*, das er schon vor zwei Jahren (7. 4. 1935) in einer anderen Lokalität am Eingang des Gullmarfjords (Långegap-Flatholmen, in 50 m Tiefe) erbeutet hatte.

Literatur.

Bergh, R., Die Hedyliden, eine Familie der kladohepatischen Nudibranchien. Verh. zool.-bot. Ges. Wien. **1895**.

Bücking, G., Hedyle amboinensis (Strubell). Zool. Jb. Syst. **64** (1933).

Hertling, H., Über eine Hedylide von Helgoland und Bemerkungen zur Systematik der Hedyliden. Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland, N. F. 18, 1 (1930).

Kowalevsky, A., Les Hedylidés, étude anatomique. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg **12** (1901).

Odhner, N. Hj., Ptisanula limnaeoides, a New Arctic Opisthobranchiate Mollusc, its Anatomy and Affinities. Ark. Zool. (schwed.) 8, 25 (1914).

— Die Opisthobranchien. Further Zool. Res. Swed. Antarct. Exp. II, 1 (Stockholm 1926).

— Nudibranchia Dendronotacea, A Revision of the System. Mélanges Pelseneer. Mém. Mus. Roy. Belg. Sér. 2, Fasc. **3** (1936).

Schulze, F. E., und W. Kükenthal, Nomenclator Animalium Generum et Subgenerum **1** (1926), **3** (1932).

Thiele, J., Handbuch der systematischen Weichtierkunde **1** (Jena 1931).

Eine neue Tardigraden-Ordnung aus den heißen Quellen von Unzen, Insel Kyushu, Japan.

Von Prof. Dr. G. Rahm O. S. B., z. Z. Tokyo, Japan.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 14. August 1937.

Bei Gelegenheit einer Reise nach Nagasaki, Insel Kyushu, in Japan, besuchte ich im Mai dieses Jahres auch den Nationalpark in Unzen und die »Höllen« von Beppu. Aus den schwefelhaltigen heißen Quellen sammelte ich vom Rande und von den Rinnsalen des überfließenden Wassers den Algenbelag, in dem ich nach meinen Erfahrungen in Neuseeland, Chile und China freilebende Nematoden vermutete. Als ich das Material mikroskopisch durchsuchte, entdeckte ich zu meiner Überraschung unter den vorhandenen Nematoden auch einen thermophilen Tardigraden, die erste Tardigradenart, die aus heißen Quellen bekannt wurde.

Systematische Stellung.

Bei eingehenderer Untersuchung zeigte es sich, daß das Tier in die bisher bekannt gewordenen, von Tardigraden-Spezialisten aufgestellten Ordnungen nicht einzureihen war. Nach der von Marcus (1) verbesserten Systematik der Tardigraden unterscheidet man zwei Hauptordnungen, die der Heterotardigraden und die der Eutardigraden, die sich durch folgende Merkmale voneinander unterscheiden:

I. Heterotardigraden: Mit seitlichen Kopfanhängen. Cirrus lateralis und Clava vorhanden. Schlundkopftasche mit starren Leistenversteifungen, Zehen und Krallen sind untereinander gleichartig, und jede Kralle ist bis zum Grunde der benachbarten Kralle getrennt (nach Marcus, l. c.).

II. Eutardigraden: Ohne seitliche Kopfanhänge. Weder Cirrus lateralis noch Clava. Schlundkopftasche enthält normalerweise Versteifungen in Körner- oder Stäbchengestalt. Die Stilette sind medianwärts konvex. Bei den Krallen ist Haupt- und Nebenast basal verwachsen. Rektaldrüse und Vasa Malpighii, die bei I. fehlen, vorhanden.

Die neue Art nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden Hauptordnungen, den Heterotardigraden und den Eutardigraden, ein. Wir benennen sie Mesotardigraden.

III. Mesotardigraden: Von seitlichen Kopfanhängen ist der Cirrus lateralis und stark ausgebildete Dornenpaare bei b, c und d vorhanden. (Über die allgemein angenommene Nomenklatur siehe 1 und 6). Die Schlundkopftasche nach Art der Eutardi-

graden enthält Stäbchen. Die Zehen und Krallen sind fast gleichartig, doch die beiden äußeren Krallen überragen die anderen etwas, doch so unmerklich, daß kein Unterschied zwischen Haupt- und Nebenkrallen besteht. Außer einem deutlich sichtbaren After besitzen die Tiere Rektaldrüse und die Vasa Malpighii, wie die Eutardigraden.

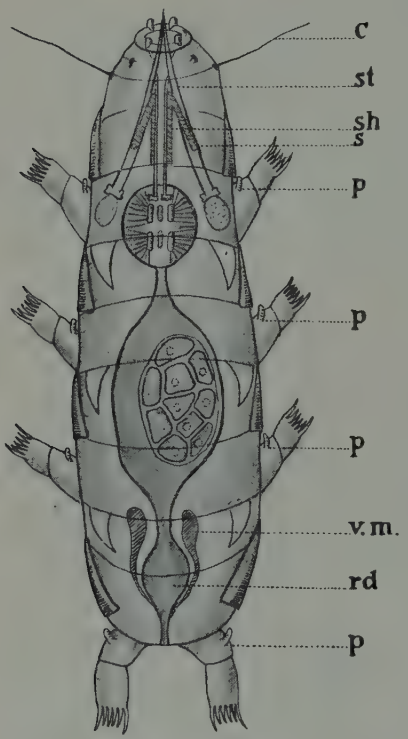


Abb. 1. *Mesotardigradus Thermozodium esakii* nov. gen. nov. spec. Vergr. 370 ×. *c* = Cirrus lateralis; *st* = Stilett; *sh* = Scheidehalter; *s* = Stilettscheide; *p* = Papillen; *v. m.* = Vasa Malpighii; *rd* = Rektaldrüse.

Die Mundöffnung ist von beiden Ordnungen verschieden (siehe Abb. 1 und 2).

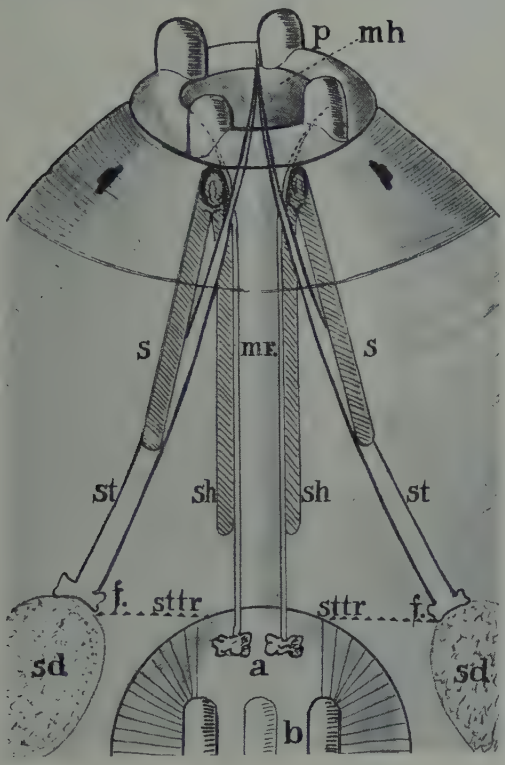
Beschreibung des neuen Genus und der neuen Spezies, *Thermozodium esakii*.

Da nur eine Art bisher bekannt wurde, fällt die Beschreibung der Gattung mit der Art zusammen. Cuticula ist auf den ersten Anschein ungepanzert, doch der Rand ist an vier Körperstellen, oberhalb der einzelnen Beinpaare umgeschlagen und versteift. Beginn einer sogenannten Panzerung? Cuticula erscheint unskulpiert. Kopf bei a (siehe 6) mit kurzen Lateralzirren. Clava fehlt. Die Mundöffnung umstehen zwei (?) Paar ziemlich kräftig entwickelter Papillen (*p*). Die Öffnung selbst ist recht weit: 12 μ bei 30 μ Körperbreite. An jedem Beinpaar 6—10, meistens 6, in zwei Fällen 8 und nur in einem Falle 10 Krallen. Kleine, länglich gestaltete Papillen, an der Basis jedes Beinstummels proximal, d. h. auf der bei dorsaler Lage dem Kopfende zugewandten Seite des Beines. Die Krallen, die auf den ersten Blick gleichartig erscheinen, sind in Wirklichkeit von ungleicher Größe. Die beiden äußeren Krallen überragen, wenn auch unmerklich, die inneren. Sie besitzen keine Nebenhaken, sind aber (bei seitlich auffallendem Lichte recht deutlich wahrnehmbar) an der Basis bedornt (siehe Abb. 3).

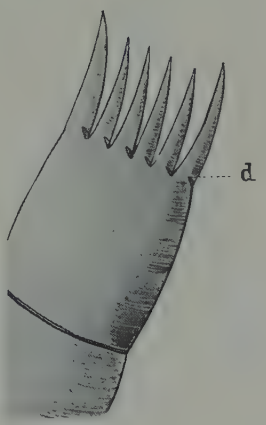
Unterhalb der ersten drei Beinpaare seitlich ein sehr kräf-

tiger, breitausladender Dorn. Die Beine sind in den mittleren Abschnitt einstülpbar. Ohne Medianzapfen.

Der Körper ist hyalin mit leicht rötlicher Pigmentbildung. Im Inneren konnten keine Reservestoff- oder Speicherzellen wahrgenommen werden. Augenpigment ist schwärzlich, quergestellt.



2.



3.

Abb. 2. Schematische Zeichnung des Vorderendes von *Thermozodium esakii*. Vergr. 1180 ×. *p* = Mundpapillen; *mh* = Mundhöhle; *mr* = Mundröhre; *st* = Stilett; *s* = Stilettscheide; *sh* = Scheidehalter, *f* = Furca; *sttr* = Stiletträger; *a* = Apophysen; *b* = Bacilla; *sd* = Speicheldrüsen.
Abb. 3. Krallen an den Beinpaaren. Vergr. 1130 ×. *d* = Dörnchen.

Auf der Dorsalseite sieht man deutliche Querfalten am Körper. Die terminale Mundöffnung geht in eine sich nach und nach verengende Mundhöhle (*mh*) über. Die gleich weite Mundröhre (*mr*) nimmt ein Viertel der Körpergröße ein. Sie ist ziemlich kräftig chitinisiert und ragt etwas in die Schlundkopftasche hinein; sie endigt in gut entwickelte Apophysen (a). Die Stilette (*st*) sind verhältnismäßig sehr lang, etwas konvex gekrümmt und ragen, besonders post mortem, öfters aus der Mundhöhle weit hinaus.

Sie endigen in einer sogenannten Furca (*f*) und sind wahrscheinlich durch die Stilettträger (*sttr*) miteinander verbunden, obschon diese bei dem spärlich vorgefundenen Material noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnten. Deshalb wurde die Verbindungslinie nur gestrichelt gezeichnet (Abb. 2).

Trotz der grundlegenden Arbeiten von Marcus und anderer Forscher, wie Thulin (6), scheint die anatomische wie physiologische Stellung der sogenannten Stilettscheiden und des Scheidehalters noch nicht eindeutig geklärt. Wir geben in der schematischen Abb. 2 nur das wieder, was wir bei einer Vergrößerung von 1250mal sehen konnten. Die Stilettscheiden scheinen mit dem Scheidehalter verkoppelt zu sein. Nach Marcus (1) befestigt »der Scheidehalter gleichsam als Sehne den von der Mundhöhle gebildeten Bogen und stützt die Stilettscheiden«. Da die Tiere mit einer Ausnahme alle post mortem untersucht wurden, ist auch an die Möglichkeit einer Verschiebung dieser Organe zu denken. In unserer Abb. 2 liegt der Scheidehalter (*sh*) der Mundröhre dicht an und scheint sie sowohl wie auch den Bogen der Mundhöhle, ja sogar die Stilettscheiden (*s*) zu stützen.

Im ovalen Schlundkopf außer den erwähnten Apophysen zwei fast gleich lange Stäbchen oder Bacilla (*b*) (zuweilen schien das distale etwas länger zu sein). Komma nicht vorhanden. Größe der Tiere: 360—490 μ, im Mittel etwa 440 μ, gemessen ohne 4. Beinpaar. Der Magen nimmt einen weiten Raum ein und ist bei den meisten Tieren mit Algenbrei angefüllt. Das Ovarium liegt dorsal über dem Magen und enthält bis zu 10 reifende Eier. Rektaldrüse gut sichtbar (*rd*). Vasa Malpighii (*v.m.*) wohl vorhanden; sie wurden, da nur undeutlich sichtbar, in Abb. 1 schraffiert wiedergegeben, punktiert die Speicheldrüsen in Abb. 2 (*sd*), die nur bei Ölimmersion zu erkennen sind.

Allgemeine Bemerkungen.

Simplexstadium wurde nur einmal beobachtet. Die Tiere leben in einer in heißem Wasserdampf eingehüllten Umwelt. Die Temperatur, die während meines Aufenthaltes fast konstant war, betrug 39.8—41.7° C. Selbstverständlich wechselt dies, je nachdem der Wind den heißen ausströmenden Dampf auf den am Rande des Kessels wachsenden Algenbelag hinlenkt oder der heiße Wasserstrahl unmittelbar aufschlägt. Weitere Beobachtungen an Ort und Stelle, die sich über mehrere Monate erstrecken, dürften von Interesse sein.

Die Tardigraden fanden sich nur im Algenbelag der als »Furu-Yu« bezeichneten Abteilung im Unzenpark. Die Quellen sind stark schwefelsäurehaltig. Als Höchsttemperatur wird für die »Enryaku-yu«-Quelle im offiziellen

Führer 65° C oder 149° F angegeben, wobei aber nochmals hervorgehoben wird, daß die oben beschriebenen Tiere in dieser Temperatur, die wohl im Innern des Beckens gemessen wurde, nicht angetroffen wurden. Inwieweit sich die Tiere im dichten Algenbelag vor allzu hohen Temperaturen schützen können, ist noch nicht bekannt. Wir geben im folgenden eine kurze Analyse derjenigen Quelle, die für uns allein in Betracht kommt. Die Analyse wurde im Hygienischen Laboratorium der Präfektur Nagasaki ausgeführt im Jahre 1909.

Die Radioaktivität betrug 1.19 Mache-Einheiten. In 1 kg Wasser:

Freie Schwefelsäure	1.2887 g
Aluminiumsulfat	0.3986 „
Eisensulfat	0.2539 „
Kieselsäure	0.2450 „
Kalziumsulfat	0.0656 „
Natriumsulfat	0.0613 „
Magnesiumsulfat	0.0516 „
Kaliumsulfat	0.0172 „
	2.3819 g
Freier Schwefelwasserstoff	0.0035 „
	2.3854 g.

Außerdem kleine Mengen anderer Gase, Säuren und Basen.

Benannt wurde die Familie Thermozodiidae und das Genus *Thermozodium*. Die neue Art wurde Prof. Dr. T. Esaki, dem Entomologen an der Fukuoka-Universität zu Ehren, *esakii* getauft.

Dem Verfasser ist es eine angenehme Pflicht, sowohl der japanischen Regierung, die in jeder zuvorkommenden Weise die Reisen unterstützte, als auch den Professoren Dr. H. Yatsu von der Kaiserlichen Universität in Tokyo, sowie Dr. T. Kawamura von der Kaiserlichen Universität in Kyoto und Direktor des Limnologischen Instituts in Otsu am Biwasee für Überlassung der Literatur herzlichst und gebührend zu danken.

Schlüssel.

Zum Schlusse sei kurz ein Überblick über alle bisher bekannten Hauptgruppen der Tardigraden gegeben, wobei die oben angegebene Beschreibung der Hauptordnungen nicht wiederholt wird.

Tierstamm: Tardigrada oder Bärtierchen, Moosschweinchen.

I. Ordo: Heterotardigrada.

1. Subordo: Arthrotardigrada. 5 Species, 5 Genera.

A. Familia: Discopodidae.
Genus unicum: *Batillipes*. Species unica.

B. Familia: Onychopodidae.
1. Genus: *Bathyechiniscus*. Species unica.
2. Genus: *Tetrakentron*. Species unica.
3. Genus: *Halechiniscus*. Species unica.
4. Genus: *Actinarctus*. Species unica.

2. Subordo: Echiniscoidae. 122 Species, 5 Genera, 4 Subgenera.
   A. Familia: Nudechiniscidae.
      a) Genus: *Oreella*. 2 Species.
      b) Genus: *Echiniscoides*. Species unica.
   B. Familia: Scutechiniscoidae. Ca. 119 Species.
      a) Genus: *Parechiniscus*. Species unica.
      b) Genus: *Echiniscus*. 4 Subgenera, ca. 104 Species.
      c) Genus: *Pseudechiniscus*. Ca. 14 Species.

II. Ordo: Eutardigrada. ca. 153 Species, 3 Genera, 4 Subgenera.
   A. Familia: Macrobiotidae. 2 Genera, ca. 150 Species, 4 Subgenera.
      a) Genus: *Macrobiotus*. Ca. 62 Species.
      b) Genus: *Hypsibius*. Ca. 88 Species, 4 Subgenera.
   B. Familia: Artiscidae. 3 Species, 1 Genus.
      Genus unicum: *Milnesium*.

III. Ordo: Mesotardigrada. Ordo nov.
   Familia unica: Thermozodiidae. Familia nov.
   Genus unicum: *Thermozodium*. Genus nov.
   Species unica: *esakii*. Species nov.

Am besten wird die neue Ordnung zwischen Heterotardigrada und Eutardigrada eingegliedert.

Anmerkung.

Die ersten Tardigraden aus Japan beschrieb F. Richters (5). Er erwähnt zwei Arten: *Echiniscus elegans* Richters 1907 und *Macrobiotus intermedius* Plate 1889. Verfasser fand anfangs dieses Jahres in einer Moosart aus dem Herbar des Fan Memorial Instituts, Peking, die bei Tokyo gesammelt war, eine neue Art, die er kurz vorher auch in China und an anderen Orten beobachtet hatte. Sie wurde in Nr. 4 als *Echiniscus* nov. spec. (nachträglich *sinensis* getauft) bezeichnet.

G. Mathews, der in diesem Jahre zweimal bis jetzt über japanische Tardigraden schrieb, scheint die vorhin erwähnte Art nicht zu kennen, obschon ihm sowohl ein Präparat gezeigt als auch die Arbeit, in der die erste Ankündigung erfolgte (4), persönlich überreicht wurde. In der ersten Veröffentlichung erwähnt Mathews 8, in der zweiten 16 Tardigraden-Arten, von denen 5 bereits in der ersten Arbeit genannt werden. Sämtliche Spezies sind nicht neu, sondern, wie der Autor glaubt, von ihm für Japan zum ersten Male nachgewiesen. Da aber Mathews in seiner ersten Veröffentlichung die sehr verbreiteten und allen Spezialisten so wohlbekannten Arten: *Echiniscus blumi* und *testudo* (siehe 2, Beschriftung der Fig. 2 u. 3) verwechselt und auch im Text zeigt, daß ihm noch die Kenntnis der zwar kleinen, aber schwierigen Gruppe der Tardigraden abgeht, muß man an der Genauigkeit der Bestimmung der Arten, die zudem auch noch Textfehler enthält, berechtigten Zweifel hegen. Die Bestimmung der Eutardigraden ist mit wenigen Ausnahmen nach dem Zeugnis der besten Tardigradenkenner eine recht schwierige Aufgabe, die Zeit und Studium erfordert. Mathews aber hat nach seinen eigenen Worten im Dezember das Material untersucht und bereits am 9. Januar sein Manuskript abgegeben, obschon ihm noch nicht die neueste Literatur zur Verfügung stand. Sonst hätte er wohl unmöglich die Behauptung aufstellen kön-

nen, daß man von den Tardigraden wenig weiß, und daß sie wenig durchforscht sind (siehe 3 S. 1 des Separatdruckes). Es gibt wohl nach dem Zeugnis aller Tardigradenkenner kaum eine Gruppe in der Mikrozoologie, die besser gekannt und besser erforscht ist als die der Tardigraden. Zu hoffen bleibt, daß G. Mathews nach diesen Erfahrungen die angekündigten neuen Arten, die er in seinem Material fand, besser durchstudiert, bevor er sie der Öffentlichkeit und der Kritik übergibt. Überrascht war der Autor, daß G. Mathews ihm dankt für »kind and useful information concerning Tardigrada«. Mathews hat ihm nie eine exakte Bestimmung einer Tardigraden-Art gezeigt und seine Studien über japanische Arten durchaus geheimgehalten, obschon der Verfasser dieser Arbeit monatelang an derselben Universität arbeitete. Er lehnt daher jede Verantwortung für die obenerwähnten beiden mangelhaften und oberflächlichen Veröffentlichungen ab.

Die Zeichnungen wurden mit Hilfe meines Kollegen P. J. Schmerbach O. S. B. in Chigasaki, Tonogaoka, Shudoin, ausgeführt, wofür ich meinen schuldigen herzlichen Dank aussprechen möchte.

Die Arbeit wurde abgeschlossen am 15. Juli 1937.

Literatur.

Es werden nur die Schriften erwähnt, auf die im Text Bezug genommen wurde.

1. Marcus, E., in: Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen, gegr. v. d. Zool. Ges. im Auftr. der Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin u. Leipzig 1936.
2. Mathews, B. G., The Tardigrada or Water-Bears. In: The China Journ. **26** (Febr. 1937). Nr. 2.
3. — Tardigrada from Japan. In: Peking Nat. Hist. Bull. **11** (1936/37). Part 4.
4. Rahm, G., Ökologische und biologische Bemerkungen zur anabiotischen Fauna Chinas (Nematoden und Tardigraden). Peking Nat. Hist. Bull. **11** (1936/37). Part 3.
5. Richters, F., Zwei neue Echiniscus-Arten. In: Zool. Anz. **31** (1907). Nr. 7.
6. Thulin, G., Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens. Ark. för Zool. **7** (1911).

Über die Wirkung des Säugetier-Hypophysenhormons auf den Laichakt der Fische.

Von Rudolpho von Ihering und Pedro de Azevedo, Fortaleza (Brasilien).

Eingeg. 28. August 1937.

Die Ergebnisse unserer früheren Untersuchungen[1] über die Wirkung des Hypophysenhormons auf die Laichablage der Fische wurden von Koch und Scheuring[2] nachgeprüft, jedoch arbeiteten die genannten Forscher mit abgeänderten Bedingungen: Wir

[1] Ihering, R. von, Zool. Anz. **111** (1935) 273.
[2] Koch, W., und Scheuring, L., Zool. Anz. **116** (1936) 62.

benutzten brasilianische Fische und verwendeten Fischhypophysen, während sie Regenbogenforellen behandelten und industriell aus Säugerhypophysen gewonnene Hormone einspritzten.

Da, abgesehen von einzelnen anderswie zu erklärenden Ausnahmen, unsere Versuche die Fische stets zum Ablaichen brachten, während Koch und Scheurings Versuche negativ verliefen, haben wir zur Klärung dieses verschiedenen Verhaltens die nachfolgenden Versuche angestellt.

Neben unserer gewohnheitsmäßigen Behandlung fast laichreifer Fische mit Fischhypophysen, die uns die zur Zucht benötigten befruchtbaren Eier lieferte, benützten wir auch Extrakte von Säugetierhypophysen.

Die Fischhypophysen stammen aus größeren (20—35 cm) Stücken von Characiniden der Gattungen *Prochilodus* und *Hoplias* und von Nematognathen der Gattung *Trachycorystes* und *Plecostomus*; behandelt wurden gleichgroße Fische derselben Gattung, die je 2—4 mit 1 ccm Kochsalzlösung verriebene Hypophysen eingespritzt erhielten; kleinere Arten (*Astyanax* von 10 cm) erhielten entsprechend verringerte Dosen ($^1/_2$ Hypophyse in 0.2 ccm Kochsalzlösung). Diese Behandlung ergab folgende Ergebnisse:

Name des Fisches	Stückzahl	Dosis	Ergebnis
Prochilodus sp. . .	66 ♀, 53 ♂	2—4 Fischhypophysen	Positiv
Hoplias sp. . . .	26 ♀, 21 ♂	2—4 „	„
Trachycorystes sp. .	24 ♀, 10 ♂	2—3 „	„
Plecostomus sp. . .	43 ♀, 34 ♂	2—5 „	„
Astyanax sp. . . .	9 ♀, 6 ♂	$^1/_2$ „	„
Total:	168 ♀, 124 ♂		

Außerdem wurden Fische folgender Gattungen, im ganzen 474 Stück, wovon 245 ♀, behandelt: *Schizodon*, *Curimatus*, *Pimelodella* und *Rhamdia*.

Der Erfahrung des Jahres 1937 können wir noch die der vergangenen hinzufügen, das sind also über etwa 1000 seit 1934 mit Fischhypophyse injizierte Fische.

In jedem Falle wurde eine Reihe von 5—10 ♀ und eine entsprechend geringere Zahl von ♂ behandelt. Nach dem Laichen oder Streifen wurden die Tiere zu genauerer Untersuchung geöffnet; ebenso diejenigen, die nach wiederholter Behandlung nicht reagierten.

Als »positives Ergebnis« bezeichneten wir, wenn, bei normalem Verlaufe der Behandlung, die Mehrzahl der ♀ reife Eier lieferte, auch wenn diese nicht zur vollen Entwicklung kamen.

Wie gesagt, es waren nur wenige Mißerfolge zu verzeichnen, entweder, weil die Fische beim Fangen schlecht behandelt worden waren, oder weil durch konstitutionelle Fehler, wie sie gar nicht selten zu sein scheinen, die Eierstockentwicklung gehindert war;

ferner kam es vor, daß mangels geeigneter ♂ die Eier nicht befruchtet werden konnten, was gegen Ende der Laichzeit häufig eintrat. Zur normalen Zeit, die sich im Zusammenhange mit der Regenzeit 1937 über die Monate Februar bis April erstreckte, lieferten selbst kränkliche Fische nach der Behandlung mit Fischhypophyse brauchbare Geschlechtsprodukte.

Gehen wir nun zur Besprechung der Versuche über, bei denen wir folgende, aus Schlachtrindern stammende Stoffe benutzen:

A. Prolan und B. Preloban, beides Präparate der I.G. Farbenindustrie, Leverkusen, die uns durch Herrn Apotheker Friedrich Nath von der Vertretung in Rio de Janeiro, Westkott & Cia., freundlichst zur Verfügung gestellt wurden.

C. Hydrolysate, nach der Methode von Kazakov-Moskau, von Herrn Dr. J. Jesuino Maciel in São Paulo, für eigene Versuche hergestellt, und zwar 1. vom Hypophysenvorderlappen; 2. vom Vorder- und Hinterlappen gemischt; 3. vom Eierstock, Corpus luteum und Hypophyse, gemischt.

D. Frische Rinderhypophysen, nach Zerkleinerung mit etwas Kochsalzlösung gewaschen. Die Entnahme im Schlachthaus geschah stets unter Kontrolle des Veterinärs unserer Dienststelle, Herrn Waldemar C. França, um zu vermeiden, daß kastrierte Rinder in Frage kämen.

Meist wurde am gleichen Tage ein Teil des Fischmaterials gleicher Herkunft auch mit Fischhypophysen behandelt und stellte somit die Kontrollreihe dar; dies geschah nur der Exaktheit halber. Infolge unserer großen allgemeinen Erfahrung konnten die unbrauchbaren Fische leicht ausgesondert werden.

Durch diese Behandlung leiden die Fische sichtlich, besonders die Schuppenfische, während dies bei Injektion von Fischhypophyse nicht so auffällig wird; bei letztgenanntem Verfahren entstehen nur selten Wunden. Rinderhypophysen dagegen, besonders in konzentrierter Dosis, verursachen leicht Geschwüre mit nachfolgender Nekrose. Meist wurde die Behandlung, mit je 48 Stunden Zwischenpause, 3—5mal wiederholt. Viele Fische gingen am 3. oder 4. Tage ein, andere, besonders *Trachycorystes*, blieben bis 12 Tage unter Behandlung. Es gelangte jedoch kein einziger Fisch zur Laichablage, und bei keinem einzigen ließen sich reife Eier herauspressen.

Ein einfacher Vergleich beider Versuchsreihen ergibt also:

A. Die Fischeier reifen und können leicht gestreift und befruchtet werden, sobald das injizierte Fischhypophysen-

vorderlappenhormon gewirkt hat (je nach der Art in 5 bis 20 Stunden).

B. Die Eier derselben Fischarten reifen nicht, wenn Rinderhypophyse injiziert worden ist.

Name des Fisches	Stückzahl	Dosis	Ergebnis
	A. Versuche mit Prolan.		
Prochilodus sp. . .	2 ♀, 2 ♂	50—100 E	negativ
	B. Versuch mit Preloban.		
Prochilodus sp. . .	10 ♀, 10 ♂	1—5—10—20 E	negativ
	C. Versuche mit Hydrolysat.		
		Dosis von Hypophysenvorderlappen	
Prochilodus sp. . .	20 ♀, 26 ♂	0.02—0.05—0.1—0.2—0.6—0.8	negativ
			„
Astyanax sp. . . .	12 ♀, 12 ♂	0.01—0.02—0.025	„
		Dosis des Gemisches von Corpus luteum, Ovarium, Hypophysenvorder- u. Hinterlappen	
Astyanax sp. . . .	16 ♀, 15 ♂	0.0002—0.1—0.2—0.25	„
„ „ . . .	10 ♀, 3 ♂	0.001—0.005	„
	D. Versuche mit frischen Rinderhypophysen.		
		Dosis	
Prochilodus sp. . .	9 ♀, 9 ♂	$^1/_2$—1 Vorderlappen	negativ
„ „ . .	7 ♀, 6 ♂	1 „	„
„ „ . .	3 ♀, 2 ♂	$^1/_{10}$—$^1/_{30}$ „	„ [3]
Trachycorystes sp. .	13 ♀, 3 ♂	$^1/_{10}$—$^6/_{10}$ „	„ [4]
Prochilodus sp. . .	2 ♀, 2 ♂	1 ganze Hypophyse	„
Total	104 ♀, 90 ♂		

Somit haben unsere Versuche diejenigen von Koch und Scheuring im allgemeinen bestätigt. Die aufgeworfene Frage, daß die neotropischen Fische etwa ein besonders empfindliches Hormonsystem besitzen, muß durch Forschungen im paläarktischen Gebiete beantwortet werden.

[3] Im Ovar des Stückes 10683 waren an einigen Stellen die Eier im Zustande der Aufhellung, wie dies bei der Reifung stattfindet.

[4] Bei einem Stück der Vermerk: unter Umständen eine kleine Änderung im Aussehen und in der Farbe des Eierstocks zu vermuten.

Aber man darf, dem allgemeinen Befunde der Hormonforschung gemäß, nicht ohne weiteres der angedeuteten Möglichkeit zustimmen, daß Fische etwa überhaupt nur auf Fischhormone reagieren, denn auch unsere, scheinbar darauf hindeutenden Versuche können wohl später einmal als nicht genau genug erkannt werden.

Aus dem, hier bei uns leider nur unvollständig vertretenen Schrifttum können mehrere Beispiele dazu genannt werden: Creaser und Grobman[5] und Rostand[6], die mit *Rana* arbeiteten, erklären, daß nur arteigene Hypophysenextrakte die Ovulation hervorrufen, während Rugh[7] feststellte, daß Säugerextrakte bei *Bufo* wirksam sind, im Gegensatz zu *Rana*, die bei gleichartiger Behandlung nicht allgemein positiv reagierte. Unsere Erfahrung lehrt uns folgendes bezüglich solcher Ausnahmefälle: Von den 10 Arten von Süßwasserfischen, mit denen wir eingehend gearbeitet haben, hat nur *Curimatus* ohne Beihilfe von Fischhypophyseninjektion im Aquarium vorzeitig gelaicht; man brauchte nur eine starke Wasserströmung einzuführen, um beide Geschlechter kurz darauf zur Aufregung und zum Laichakt zu bringen. Nur mit dem gleichen Fische gelang die Auslösung des Laichaktes bei unterschiedlicher Anwendung von Fisch- und von Säugerhypophysenextrakt. Natürlich unterließen wir es, diesen Fisch für unsere Versuche theoretischer Art zu verwenden; im entgegengesetzten Sinne ist *Rana* ein zu empfindliches Versuchstier.

Wir möchten Rughs Ausspruch in dem Sinne erweitern, daß, »sobald es gelingen wird, die Technik noch mehr zu verfeinern«, manche uns heute noch widersprechend erscheinenden Versuche ihre Erklärung finden werden.

Herrn Dr. J. R. Meyer (Inst. Biol. S. Paulo) sind wir für die histologischen Untersuchungen zu besonderem Danke verpflichtet. Dem wertvollen Buche von Thales Martins[8] verdanken wir die umfassende Darstellung der modernen Hormonforschung.

Herr Dr. Luis Canale, der einen großen Teil der hier verwerteten Versuche durchgeführt hat, verließ unsere Dienststelle vor Beendigung der Untersuchung, doch wird er als Mitarbeiter der Veröffentlichung genannt werden, die für den Druck in Vorbereitung ist. Den Assistenten Dr. A. B. Borges Vieira und Dr. C. Estevão de Oliveira danken wir für die geleistete Hilfe während der vielen Versuchsreihen.

[5] Creaser und Grobman, Copeia, 1936. Nr. 2.
[6] Rostand, J., C. r. Soc. Biol. Paris, **117** (1934).
[7] Rugh, R., Mar. Biol. Lab. Woods Hole, Bull. **68** (1935).
[8] Thales Martins, Glandulas sexuaes e Hypophyse anterior. Comp. Edit. Nat. S. Paulo.

Die Gattung Trizetes Berlese und ihre Stellung im System der Oribatei (Acar.).

Von Dr. Max Sellnick, Königsberg-Juditten.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 1. September 1937.

Die Gattung *Trizetes* wurde 1904 (Redia 2, 26) von Berlese mit *T. pyramidalis* als typischer Art aufgestellt. Die Beschreibung ist sehr kurz und die Abbildung ungenau. Berlese hat mir im Jahre 1921 einige Exemplare seiner Art geschenkt. Um für die Zukunft alle bestehenden Unklarheiten über die Art und ihre Stellung im System der Oribatei zu beseitigen, will ich hier eine Neubeschreibung mit einigen Abbildungen geben.

Trizetes pyramidalis Berlese 1904.

Länge 450 μ, Breite 200 μ. Farbe kräftig braun. Körper hinten halbkreisförmig gerundet, die Seiten dann nach vorn allmählich zu einer langen Spitze zusammenlaufend. Das Rostrum ist schmal, gerundet abgestutzt. Die kurzen Rostralhaare stehen nahe am Außenrande, so weit voneinander entfernt, als sie lang sind und reichen wenig über den Vorderrand hinaus. Die Lamellarhaare sind ebenso klein wie die Rostralhaare; man findet sie verhältnismäßig weit nach hinten gestellt. Sie stehen etwa an der Hintergrenze des zweiten Drittels der Propodosomalänge und in Höhe der Ansatzstelle von Bein I. Sie stehen so nahe beieinander wie die Rostralhaare. Die pseudostigmatischen Gruben liegen auf der Oberseite des Propodosoma. Ihr Rand ist chitinisiert, besonders innen und hinten. Der innere und hintere Teil der Öffnung ist durch ein dünnes Chitinblättchen, das vom Rande ausgeht, überdeckt. Das pseudostigmatische Organ ist ein Faden, etwa so lang wie der Körper an der Stelle dick, der sich in der Mitte seiner Länge schwach verdickt und dann nach dem Ende scharf zuspitzt, also Spindelform hat. Es ist etwas nach außen und hinten gerichtet und dann schwach nach vorn gebogen. Auf der Außenseite der Spindel stehen in ziemlich gleichen Abständen vier strahlig nach außen gerichtete Nebenborsten. Die unteren drei sind fast von gleicher Länge, die obere ein wenig kürzer. Dreispitzig, wie Berlese das Organ in seiner Figur zeichnet, ist das Organ bei keinem der Exemplare, die er mir schickte. Etwas vor und außenseits des Pseudostigmatums sitzt die kleine nach vorn und außen gerichtete Exostigmalborste, die so lang wie das Rostralhaar ist. Die Interlamellarhaare findet man innenseits des Pseudostigmatums und von diesem so weit entfernt, als der Durchmesser des Pseudo-

stigmatums beträgt. Sie stehen in Höhe des Hinterrandes des Pseudostigmatums, sind etwas länger als die Lamellarhaare und ein wenig nach hinten geschwungen. Der Seitenrand des Rostrums ist mit flachen Knötchen verstreut bedeckt. Nach dem Pseudostigmatum zu werden die Knötchen deutlicher und zahlreicher, und neben dem Pseudostigmatum sieht man auch einige unregelmäßige niedrige Kiele. Bemerkenswert ist noch, daß vom Vorderrand des einen Pseudostigmatums zum Vorderrand des anderen quer über die Rückenfläche des Propodosoma eine flache Senke geht. Sie ist in der Medianlinie durch eine schmale Chitinleiste unterbrochen, die von oben her auch im Teilpräparat zu erkennen ist. Die Senke ist deutlich nur von des Seite her zu sehen. Der Hinterrand des Propodosoma, der ein gutes Stück hinter den Pseudostigmata liegt, tritt als mehr oder weniger regelmäßig gebildete Chitinleiste deutlich in Erscheinung. Sie ist hier so lang, wie die Entfernung der Pseudostigmata voneinander beträgt. Die Außenecken der Leiste biegen nach vorn und außen und laufen als Leiste auf die Ansatzstelle von Bein III zu, wo sie sich in zwei Äste teilen und die Ansatzstelle von Bein III umfassen. An die Hinterrandleiste des Propodosoma stößt das Rückenschild. Es ist eiförmig im Umriß, auch im hinteren Teile verhältnismäßig flach. An der Seite und hinten zwischen Rücken- und Bauchpanzer eine dünne Haut. Auf der Rückenfläche stehen, soviel ich erkennen konnte, 10 Paar feiner Borsten. Berlese zeichnet nur ein Paar am Hinterrande. Da, wo Propodosoma und Hysterosoma aneinanderstoßen, findet man bei vielen Apterogasterina eine seitliche Einschnürung, die die Teilung in diese beiden Teile deutlich markiert. Bei *T. pyramidalis* sieht es so aus, als ob der Seitenrand des Propodosoma sich in gleicher Richtung bis etwa zum ersten Drittel des Rückenschildes forstsetzt und hier dann in einer kleinen Ecke endet, die durch Umbiegen des Randes nach innen entsteht und von oben und unten her gut zu erkennen ist. Von der Seite betrachtet ist vor Coxa IV eine schräg liegende Chitinlinie zu sehen. Wahrscheinlich befindet sich neben dem Rande des Rückenschildes eine schmale Senke in dem verbreiterten Teile an der Seite. Der verbreiterte Teil ist aber kein Teil des Rückenschildes, sondern das nach oben herumgreifende Stück des hinteren Brustteils.

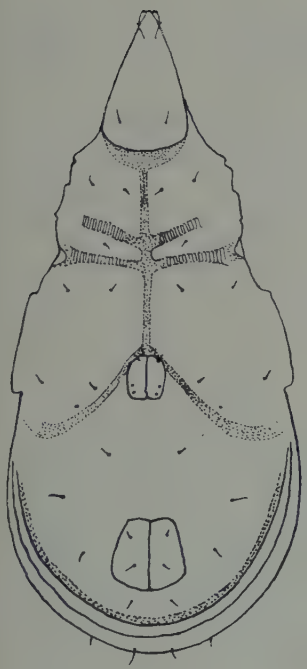
Das Gnathosoma entspricht in seinem Umriß der zugespitzten Form des Rostrums. Es ist lang dreieckig und deckt das ganze Camerostom. Hinter der zungenförmigen Spitze des Gnathosoma

sitzen die kurzen Maxillenladen. Ihre Vorderkante ist von außen nach innen und vorn abgeschrägt und trägt vier kurze Zähne, von denen der erste und vierte länger als der zweite und dritte ist. Auf der Fläche des Gnathosoma vorn zwei Borsten in geringer Entfernung voneinander. Weiter nach hinten und weiter voneinander entfernt ein zweites Paar. Die Palpen sitzen dem Gnathosoma etwa in der Mitte des Seitenrandes an, sind viergliedrig, wenn man eine kurze Andeutung im Panzer des Gnathosoma nicht als fünftes Glied mitzählen will. Palpfemur und -Tarsus sind lang und gleich lang, Genu und Tibia kürzer und ebenfalls gleich lang. Die Mandibeln sind recht lang, fast wie bei *Pelops* gestaltet, d. h. mit etwas verdicktem Hinterende, dann aber sehr schmal und nach vorn zuspitzend, am Vorderende mit kleinen, aber dunkelgefärbten Scherengliedern. Der Brust- und der Bauchteil sind nicht gleich lang. Wenn man vom Hinterrand des Camerostoms bis zum Vorderrand der Genitalöffnung mißt, so ist diese Entfernung geringer als die vom Vorderrand der Genitalöffnung bis zum Hinterrand der Bauchplatte. Von der Mitte des Hinterrandes des Camerostoms läuft ein schmaler Chitinbalken zur Genitalöffnung. In der Mitte der Länge des Balkens stoßen zwei Apodemata an ihn. Der hintere dieser Querbalken ist fast waagerecht und führt auf die Ansatzstelle von Bein III zu, der vordere, der nicht weit von dem anderen liegt, ist schräg nach außen und vorn gerichtet, erreicht aber den Rand des Körpers nicht. Ein dritter deutlicher Chitinbalken entspringt am Ende des Mittelbalkens und dicht vor der Genitalöffnung, läuft schräg nach hinten und außen und biegt, wenn er etwa in Höhe der doppelten Genitalöffnungslänge ist, nach vorn und außen um. Er greift, wie das von der Seite her zu sehen ist, etwas um die Ansatzstelle von Bein IV herum, erreicht aber nicht den Rand des Bauchpanzers. Die Beborstung der Bauchfläche ist aus der Abb. 1 zu ersehen. Sie unterscheidet sich in nichts von nahestehenden Arten. Auf der Genitalklappe sitzen vorn zwei Borsten und am hinteren Seitenrand ebenfalls zwei. Die Analplatten stehen vom Hinterrande der Bauchfläche etwa so weit entfernt, als ihre halbe Länge beträgt. Der Bauchrand ist etwas stärker chitinisiert als die übrige Fläche. Die Beine sind verhältnismäßig schlank, ihre Tarsen einkrallig. Auf Tibia IV ein längeres Tasthaar, ähnlich wie es bei den *Belba*-Arten, aber auch bei *Oppia* zu finden ist.

Die Exemplare stammten nach der Fundortsangabe aus Humus von Florenz, Italien.

Aus dem ganzen Habitus des Tieres, vor allem aber auch aus der Bildung der Unterseite des Körpers, ist zu erkennen, daß das Tier in die nahe Verwandtschaft der Gattung *Oppia* C. L. Koch 1836 gehört (= *Dameosoma* Berlese). Der seitliche Vorsprung, dem Berlese anscheinend so große Bedeutung beigemessen hat, ist bei den *Oppia*-Arten immer vorhanden,

2.



1.

Abb. 1. *Trizetes pyramidalis* Berl. Unterseite, ohne Beine.
Abb. 2. *Trizetes pyramidalis* Berl. Von der Seite. Nur Bein IV ganz ausgeführt.

wenn auch nicht in solcher Größe, wie hier bei *Trizetes*. Sehr gut entwickelt ist dieser Vorsprung auch bei den Arten der Gattung *Suctobelba* Paoli 1908. Wie Berlese die Gattung *Trizetes* in die Familie der Hypochthonidae stellen konnte, ist mir völlig rätselhaft. Es erinnert nichts an eine der typischen Gattungen, die zu den Hypochthonidae gehören. Von *Oppia* unterscheidet sich *Trizetes* durch die Form des Gnathosoma, die Gestalt der Mandibeln und durch die Stellung von Bein IV. Bei *Oppia* stehen die 4 Beine auf jeder Seite des Körpers in einer Reihe und in gleichen Abständen. Bei *Trizetes* befindet sich Bein IV sehr weit von Bein III fortgerückt. Die Aufstellung einer besonderen Gattung ist gerechtfertigt.

Was die Stellung der Gattung im System der Oribatei anbetrifft, so gehört sie zu den Oppiidae (= Dameosomidae Sellnick 1928, Tierw. Mitteleuropas **3**). Sie steht hier zwischen *Oppia* und *Suctobelba*. Bei *Oppia* sind die Mandibeln normal gebildet, bei *Trizetes* werden sie schmal und lang wie bei *Pelops*, und bei *Suctobelba* sind sie zu scharfen Dolchen geworden.

Namensänderung.

Von Dr. A. C. Oudemans, Arnhem.

Eingeg. 20. August 1937.

In meinem Aufsatz: »Neues über Anystidae«, erschienen im Archiv für Naturgeschichte (Neue Folge, Bd. 5, Heft 3, 28. Nov. 1936, S. 433), stellte ich ein neues Genus *Schellenbergia* auf für die Art *Erythraeus domesticus* C. L. Koch 1847. Diesen Namen benutzte ich auch in meinem Werke: »Kritisch Historisch Overzicht der Acarologie«, Derde Gedeelte, 1805—1850 (Bd. C, Jan. 1937, S. 997). Da, wie ich jetzt bemerke, dieser Name schon 1865 von Heer für eine andere Arachnide vergeben wurde, so muß das Genus umgetauft werden. Ich ändere seinen Namen jetzt in: *Chaussieria*. — Chaussier beschrieb einen Fall von Dermanyssiasis an den Augenlidern eines Säuglings (in Bull. Faculté de Méd. Paris, Nr. 3, 1812, S. 158—160).

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 3. Oktober d. J. ist **Richard v. Hertwig** im 87. Lebensjahre gestorben. Die deutsche Zoologie hat ihren Altmeister, die allgemeine Biologie einen ihrer großen Mitbegründer verloren, dessen Namen lebendig bleiben wird überall in der Welt, wo moderne Biologie betrieben wird.

Adressenänderung.

Prof. Dr. **C. Zimmer,** Berlin, ab 1. Oktober 1937 München, Daimlerstraße 10.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. G. m. b. H. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

120. Band 1. November 1937 Nr. 5/6

Zwei neue Myriapoden-Gattungen aus Indien und ihre Stellung.

Von Karl W. Verhoeff, München-Pasing.

(Mit 8 Abbildungen.)

Eingeg. 15. September 1937.

Sphaerotheriidae.

In einem in »Record of Indian Museum« erscheinenden Aufsatz habe ich zwei mit *Arthrosphaera* nahe verwandte Gattungen als *Ceylonbelum* und *Dekanobelum* beschrieben. Es empfiehlt sich hier, wo ich eine vierte nahe verwandte Gattung mitzuteilen habe, die wichtigsten Unterschiede jener drei Gattungen einander gegenüberzustellen.

Dekanobelum.

Tibiotarsus der Telopoden innen höchstens mit zwei kurzen, blassen Läppchen, nicht länger als breit. Tibiotarsus der Nebentelopoden gegen das Ende nicht beilartig verbreitert, zugleich mindestens 1½mal länger als breit.

Arthrosphaera.

Tibiotarsus der Telopoden innen mit zwei schräggestellten, blassen Fortsätzen, welche länger als breit sind. Tibiotarsus der Nebentelopoden gegen das Ende beilartig verbreitert (Abb. 2), zugleich nicht länger als breit, der femorale Fortsatz nach endwärts und innen gerichtet.

Dekanobelum.

Die beiden Zangenarme der Telopoden fast gleich lang, die Schrillleiste läuft über den ganzen Innenrand des Tibiotarsus, soweit er frei liegt. Tibiotarsus der Nebentelopoden mit zwei Nebenlappen, die fast entgegengesetzt sind, Tibiotarsus der Telopoden von grund- nach endwärts schnell und bedeutend verschmälert. Endkeule der Antennen nach beiden Seiten erweitert.

Ceylonbelum.

Der femorale Fortsatz der Telopoden bleibt ein gutes Stück hinter dem Tibiotarsus zurück, die Schrillleiste ist auf die Endhälfte des Tibiotarsus beschränkt. Tibiotarsus der Nebengonopoden mit zwei Nebenlappen, die beide nach außen gerichtet sind. Tibiotarsus der Telopoden bis kurz vor dem Hinterende nur sehr wenig verschmälert. Endkeule der Antennen nur nach einer Seite erweitert.

Diese drei Gattungen, sowie *Trivandrobelum* n. g. gehören in die Unterfamilie Sphaerotheriinae Verh., welche ich den beiden anderen Unterfamilien Cyliosominae und Rajasphaerinae nach dem Bau der Telopoden und Nebentelopoden gegenübergestellt habe.

Trivandrobelum ist nahe verwandt mit *Arthrosphaera* und *Dekanobelum*. Für die wichtigsten Unterschiede gebe ich folgende Gegenüberstellungen:

Trivandrobelum n. g.

Ocellenhaufen gewölbt. Oberkopf mit zahlreichen Punktgruben. Verdeckte Vorderteile der Tergite glatt. Kleine Formen. Tibia und Tarsus der Nebengonopoden scharf getrennt (Abb. 1). Die kurze Tibia liegt zwischen dem Femurfortsatz und dem Greifhöcker (*lo*) des Tarsus, der nicht in zwei Lappen abgesetzt ist. Tibiotarsus der Telopoden innen ohne Läppchen. Das äußerste Ende des Riechzapfenfeldes liegt fast genau über der äußeren Basis des Antennenendgliedes. Paratergite des 5. nur wenig breiter als die des 4. Tergit.

Dekanobelum Verh.

Ocellenhaufen flach. Oberkopf vorwiegend glatt. Verdeckte Vorderteile der Tergite mit Massen eingestochener Punkte. Große Formen. Nebentelopoden mit einheitlichem Tibiotarsus. Da der Greifhöcker dicht am Femurfortsatz liegt, ist die Tibia als fehlend zu betrachten, Tarsus in zwei Lappen abgesetzt. Tibiotarsus der Telopoden innen mit zwei kleinen Läppchen. Das äußerste Ende des Riechzapfenfeldes liegt weit außerhalb der äußeren Basis des Endgliedes, das also stark nach außen erweitert ist. Paratergite des 5. bedeutend breiter als die des 4. Tergits.

Trivandrobelum.

Tarsus der Nebentelopoden länger als breit (Abb. 1) kugelig auslaufend, die Tibia ist deutlich abgegrenzt. Ein Drüsenporus fehlt. Der Femoralfortsatz ragt ebenso weit heraus wie der Endzipfel der Tibia. Der Greifhöcker (*lo*) des Tarsus sitzt dicht hinter der Tibia und ist somit auch dem Femurfortsatz genähert. Tibiotarsus der Telopoden ohne blasse Innenzipfel, das äußere Ende des Riechzapfenfeldes der Antennen liegt über der äußeren Basis des Endgliedes.

Arthrosphaera.

Nebentelopoden mit einem Tibiotarsus, welcher breiter als lang ist und beilförmig, das Ende der nicht abgegrenzten Tibia ist aber durch ein Läppchen angedeutet (Abb. 2, *e*). Hinten fast in der Mitte des Tibiotarsus liegt ein Drüsenporus (*p*). Der Femoralfortsatz bleibt zurück hinter dem tibialen Endläppchen. Der Greifhöcker (*lo*) des Tarsus ist an dessen Ende gerückt und damit vom Femoralfortsatz (und Tibialteil) weit abgerückt. Tibiotarsus der Telopoden mit zwei blassen inneren Zipfeln. Das äußere Ende des Riechzapfenfeldes liegt etwas außerhalb der äußeren Basis des Endgliedes.

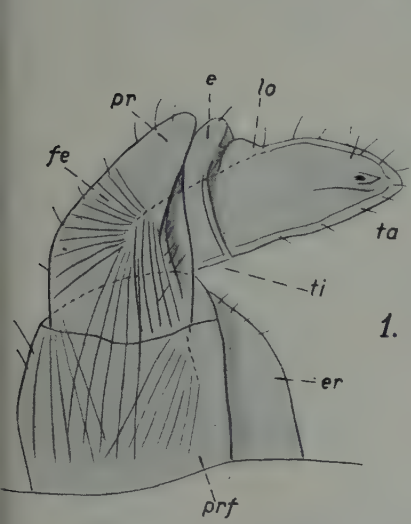
Trivandrobelum stridulum n. sp.

♂ 21 mm lang, fast einfarbig braun, mit olivengrünlichem Schimmer.

Antennen stark einsenkbar, mit zahlreichen Sinneskegeln, das Endglied wenig erweitert, am Ende schräg abgerundet. Vorderkopf stark beborstet, Kopfkapsel mit zahlreichen, großen und

tiefen, unregelmäßig zerstreuten, borstentragenden Grübchen. Schmale, dreieckige Seitenzipfel des Collum schieben sich hinter die Augenhaufen. Vorderrand des Collum in der Mitte bogig vorgezogen. Collum vorwiegend glatt, nur hinter dem Vorderrand einige Grübchen.

Brustschild ohne besondere Auszeichnung, dem von *Arthrosphaera* ähnlich, im ganzen glatt und glänzend, die gebogenen Paratergitgruben ziehen hinter dem Vorderrand nach innen und



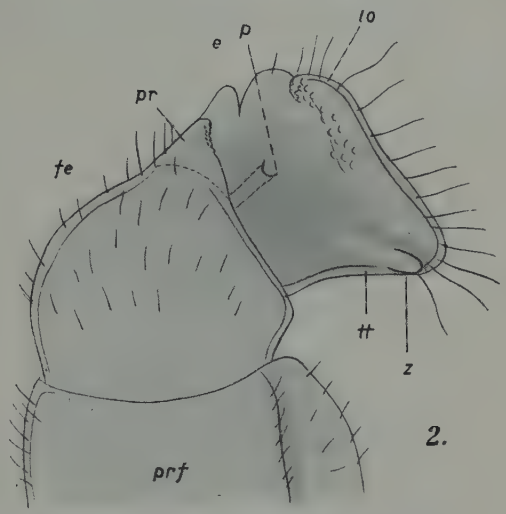


Abb. 1. *Trivandrobelum stridulum* n. g. n. sp. Telopodit der vorderen oder Nebentelopoden von hinten gesehen. *pr* = der Endfortsatz des Femur (*fe*), welches mit einem Höcker (*lo*) an der Basis des Tarsus (*ta*) eine Greifvorrichtung bildet; *er* = innere Erweiterung des Präfemur (*prf*). 56 ×.

Abb. 2. *Arthrosphaera indica* Verh. Dasselbe. 56 ×.

vereinigen sich im mittleren Drittel zu einer schmalen Furche, die Seitenwülste oberhalb der Paratergitgrube besitzen vorn eine schwache, gebogene Depression mit einigen wenig auffallenden Schrägeindrücken. Auch alle folgenden Tergite glatt und glänzend, ohne bemerkenswerte Strukturen.

In den Nebengonopoden (Abb. 1), welche schon in den vorhergehenden Vergleichen berücksichtigt wurden, ist durch die Selbständigkeit der Tibia, deren Ende als kleines Läppchen vorragt, ein primitiver Charakter erhalten geblieben. Femur reichlich 1½mal länger als breit. An dem länglichen, kegelig ausgezogenen Tarsus zeigt sich hinten vor dem Ende eine kleine Spitze, die man als Klauenrudiment betrachten kann.

Die Telopoden ähneln denen von *Arthrosphaera*, doch ist am Tibiotarsus von inneren Fortsätzen nichts zu sehen. Tibiotarsus

und Femurfortsatz fast gleich weit herausgreifend, mit ihren Enden etwas übereinanderfassend, der letztere mit seinem Ende schwach gegen den ersteren gebogen. Syncoxithöcker abgerundet, mit einem stumpfen, kurzen Fortsatz nach außen vorragend.

Tarsus am hintersten Beinpaar außen lang beborstet, innen mit 7 langen Stacheln, Kralle sichelförmig, über ihr ein dicker Stachel.

Vorkommen: Das einzige vorliegende ♂ verdanke ich Herrn S. Jones, welcher es bei Nedumangad sammelte, 2 Meilen östlich von Trivandrum in Dekan.

Cormocephalus.

Untergattung *Dekanonyx* n. subg.

In der 54. Lieferung des »Tierreichs«, Scolopendromorpha 1930, hat Attems auf S. 17 die beiden Unterfamilien der Scolopendriden also unterschieden:

»Stigmenkelch durch eine meist dreizipfelige Klappe in Vestibulum und Innenkelch geteilt«: Scolopendrinae. — »Stigmenkelch einheitlich, ohne Klappe«: Otostigminae.

Besser und vorsichtiger war die Charakteristik, welche K. Kraepelin 1903 auf S. 29 in seiner »Revision der Scolopendriden« gegeben hat (Mitt. d. nat. Mus. Hamburg), indem er den Hauptnachdruck nicht auf das Vorhandensein oder Fehlen einer Stigmaklappe gelegt hat, sondern auf die Gestalt der Stigmenöffnungen, indem dieselben bei den Scolopendriden stets vorn verengt sind und ungefähr parallel zur Körperlängsachse gestellt, während sie bei den Otostigminen keine vordere Verengung besitzen und schräg bis senkrecht zur Körperlängsachse gerichtet sind.

Es gibt in der Tat nicht wenige Formen, bei welchen man hinsichtlich einer Stigmenklappe zweifelhaft sein kann, während bezüglich der Gestalt der Stigmen ein Zweifel viel seltener eintreten wird.

Diese Verhältnisse sind mir besonders deutlich zum Bewußtsein gekommen bei der Untersuchung der nachfolgend als *Dekanonyx nigrificatus* beschriebenen Form. Nach dem Lupenbilde schien es, als wenn die rundlichen kleinen Stigmen denen von *Otostigmus* ähnlich wären. Eine genaue mikroskopische Prüfung dagegen ergab (Abb. 3), daß die Stigmen zwar eine ovale Form haben und vorn einen spitzen Winkel nicht oder nur undeutlich erkennen lassen, auch eine »dreizipfelige Klappe« nicht zu bemerken ist, daß sie aber wegen ihrer Lage dennoch eher den Scolopendrinen-Stigmen anzuschließen sind, zumal ein oberer Bogen (*b*) in ihrem Vestibulum als eine schwach entwickelte Klappe aufgefaßt werden muß. Die Zugehörigkeit zu den Scolopendrinen, und zwar der *Cormocephalus*-Gruppe, ergibt sich ferner

aus dem Fehlen der Tarsalsporen und dem Vorkommen von 5—6 kahlen Basalgliedern der Antennen.

Neben *Cormocephalus* hat bekanntlich KRAEPELIN die drei Gattungen Hemiscolopendra, Psiloscolopendra und Colobopleurus aufgestellt, welche ATTEMS als Untergattungen mit *Cormocephalus* vereinigte, anscheinend mit Recht.

Anders steht es aber mit *Dekanonyx* m., denn diese Form weicht von den vorigen bedeutend ab durch die Bildung der Kieferfüße, indem das Tarsungulum (Abb. 4) eine abweichende

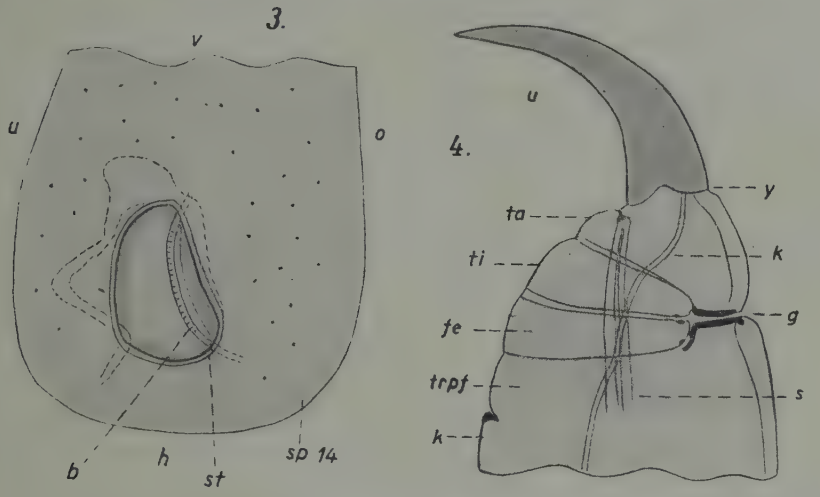


Abb. 3—4. *Cormocephalus* (*Dekanonyx* m.) *nigrificatus* n. sp.
3. Stigmapleurit (Hinterhälfte) und Stigma (*st*) aus dem 14. beintragenden Rumpfsegment von außen gesehen. *v* = Vorder-, *h* = Hinter-, *o* = Ober-, *u* = Unterrand; *b* = Klappe des Stigmas. 220 ×. — 4. Telopodit eines Kieferfußes, Ansicht von unten. *y* = Grenze zwischen Ungulum und Tarsus; *k* = Giftdrüsenschlauch; *s* = Klauensehne; *tprf* = Trochanteropräfemur; *g* = Gelenk zwischen diesem und dem Tarsungulum. 56 ×.

Gestalt aufweist gegenüber seinem durch Abb. 7 veranschaulichten typischen Verhalten, dem Trochanteropräfemur fehlt der starke innere Fortsatz, an dessen Stelle sich nur ein kleiner Knoten zeigt (Abb. 4, *k*), und am Vorderrand des Coxosternums sind die Zahnplatten (Abb. 5) extrem niedrig. Es ist möglich, daß unter den als *Cormocephalus* beschriebenen Arten die eine oder andere, z. B. *dentipes* und *pygmaeus* Poc. (letztere übrigens nach einem Adoleszens beschrieben), ebenfalls zu *Dekanonyx* gehören, indem die Kieferfüße nicht genügend beachtet wurden, doch ist das nur eine Vermutung. Vorläufig stelle ich *Dekanonyx* als Untergattung zu *Cormocephalus*, halte es aber für wahrscheinlich, daß eine eigene Gattung vorliegt.

Das Tarsungulum der Kieferfüße (Abb. 4) ist gegenüber der

Mehrzahl der Scolopendriden ausgezeichnet durch viel stärkere, sichelartige Biegung der Klaue, deren Basis ist im Verhältnis zur Länge weniger verdickt und steht viel steiler auf dem Tarsus, ist somit mehr nach vorn gedreht, dementsprechend sind Tibia und Femur breiter. Diese abweichende Ausbildung der Kieferfußklauen im Zusammenhang mit dem fehlenden Präfemurfortsatz und der schwachen Entwicklung der Zahnplatten deutet darauf hin, daß bei *Dekanonyx* eine abweichende Ernährungsweise vorliegt.

Die Giftdrüsen zeigen dagegen nichts Ungewöhnliches, der lange und dünne Schlauch derselben (*k*) erstreckt sich wie bei den Verwandten bis in die Basis des Trochanteropräfemurs.

Von *Cormocephalus* s. lat. sind nach Attems' Monographie nicht weniger als 4 Untergattungen, 72 Arten und 16 Unterarten beschrieben worden. Ob diese Formen alle haltbar sind und ob sie wirklich alle generisch zusammengehören, ist mir nicht nur wegen des hier beschriebenen *Dekanonyx* zweifelhaft, sondern auch, und zwar besonders deswegen, weil die Autoren, namentlich auch Kraepelin, sich bei der Bearbeitung in der Regel ganz auf die Lupenbetrachtung beschränkt haben, was bei sehr großen Formen genügen mag, bei der Mehrzahl aber nicht.

Cormocephalus (*Dekanonyx*) *nigrificatus* n. sp.

55 mm lang, braunschwarz, Antennen bläulich, Beine grau bis bläulich, Rücken glatt und glänzend.

1. Tergit vorn mit Querfurche, den Kopf wenig bedeckend, dieser hinten mit zwei Längsnähten, sonst glatt. 1.—20. Tergit mit zwei Furchen, die schon am 1. vollständig durchlaufen.

Wenn wir von den schon besprochenen abweichenden Merkmalen der Kieferfüße absehen, dann könnte diese Form in die Untergattung *Cormocephalus* aufgenommen und in dem Schlüssel von Attems, a. a. O., auf S. 63 unter Nr. 53, eingestellt werden, da die Klaue der Endbeine kürzer ist als der 2. Tarsus. Hier aber paßt sie weder zu *albidus* Krpl. noch zu den folgenden Arten.

Das 21. Tergit ist furchenlos, zugleich das einzige berandete. 1.—20. Sternit mit zwei tiefen, vollständigen Längsfurchen. Das 1. Tergit greift seitlich über die Pleuren herab, ist also bedeutend breiter als das 2.

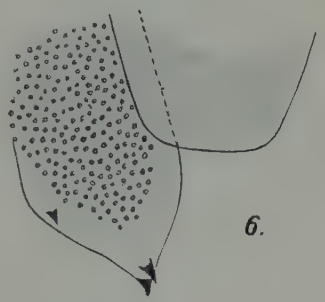
Antennen 17gliedrig, das 1.—5. Glied fast nackt, das 6. zwar reichlich beborstet, aber doch noch nicht so dicht wie die übrigen folgenden Glieder. Endklaue der 2. Maxillen einfach, weder mit Nebenspitze noch mit Nebenklaue, nur eine Gruppe blasser

Haare daneben, das 2. Telopoditglied mit einem Stift, Coxosternum in der Mitte tief schleifenartig eingebuchtet.

Die niedrigen Zahnplatten am Coxosternum der Kieferfüße (Abb. 5) bestehen aus 2 + 2 (1 + 2 + 2 + 1) stumpfen Zähnchen, d. h. die beiden inneren sind zu einem schwach eingebuchteten Doppelhöcker vereinigt.

Am Grunde der Beinklauen auch des 21. Beinpaares finden sich überall zwei Stifte, aber Tarsalsporen gibt es nirgends. Coxopleuren mit einem recht kurzen, abgerundet dreieckigen, zwei Dornen tragenden Fortsatz (Abb. 6) und noch einem 3. Dorn am Hinterrand außen, der Fortsatz bleibt ganz frei von Poren und etwas zurück hinter der Genitalzone. Die sehr dicht stehenden Poren von verschiedener Größe lassen außer dem Fortsatz auch noch einen schmalen unteren Streifen frei, ferner hinten oben, oberhalb des Dornes, ein Dreieck. Sternit des Endbeinsegmentes hinten breit abgerundet, 1½mal länger als breit. Präfemur der Endbeine am Ende innen oben mit einem Höcker, der zwei Dornen trägt, außerdem

5.



6.

Abb. 5—6. *Cormocephalus* (*Dekanonyx* m.) *nigrificatus* n. sp.
5. Zahnplatten vorn am Coxosternum der Kieferfüße. 56 ×. — 6. Hinterhälfte vom Sternit und rechten Coxopleurium des Endbeinsegmentes. Ansicht von unten. 56 ×.

noch 16 Dornen, welche unten, innen und oben verteilt sind. 2. Tarsus etwa $^2/_3$ so lang und $^2/_3$ so breit wie der 1., 2mal länger als die Klaue, diese gerade und glatt. Tibia fast doppelt so dick wie der 1. Tarsus, $^3/_4$ so breit wie das Femur, dieses wenig schlanker als das Präfemur.

Vorkommen: Das Original auch dieses Scolopendriden verdanke ich Herrn S. Jones, welcher es bei Nedumangad sammelte, 2 Meilen östlich von Trivandrum in Dekan.

Die Unterfamilie Sterropristinae Verh.

In den »Verh. d. naturf. Ges. Basel« **45** hat C. Attems in einem Aufsatz über Myriapoden des Museums Basel 1934 u. a. eine sehr eigentümliche, in einem Stück aus Celebes stammende Scolopendriden-Gattung *Sterropristes* beschrieben. Als Gegenstück dazu habe ich in meiner Bearbeitung der Chilopoden des Raffles-

Museums in Singapore aus Malakka eine ebenfalls nur in einem Stück vorliegende Gattung *Malaccolabis* beschrieben. Diese beiden Genera, den Otostigminen nächst verwandt, fasse ich zu einer Unterfamilie Sterropristinae zusammen, die besonders ausgezeichnet ist durch den Bau der Kieferfüße. Im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen *Dekanonyx* sind diese Sterropristinen von besonderem Interesse. Denn während bei *Dekanonyx* (Abb. 4) die Kieferfüße gegenüber dem typischen Verhalten derselben bei den meisten Scolopendriden (Abb. 7) einen zarteren Bau und

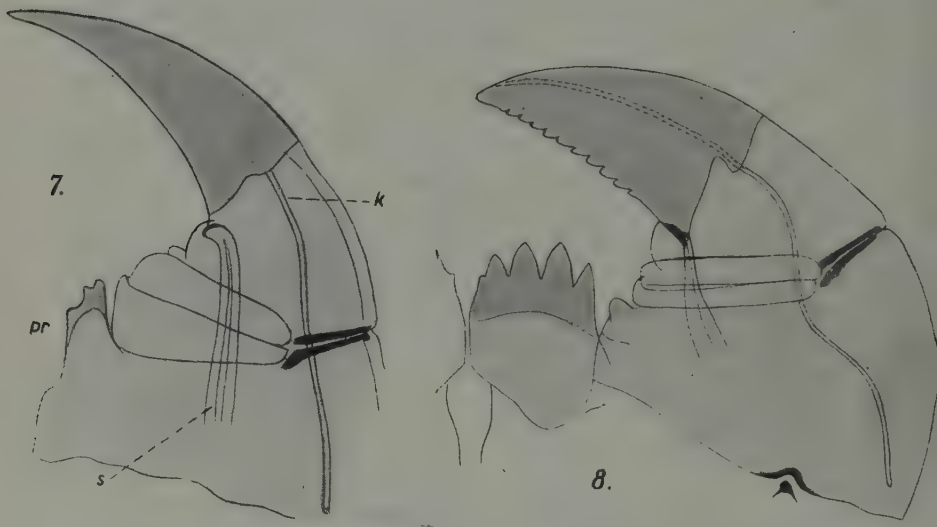


Abb. 7. *Otostigmus spinosus* Porat. Kieferfuß-Telopodit von unten gesehen. 56 ×.
Abb. 8. *Malaccolabis* n. g. *metallica* n. sp. Telopodit und Coxosternum-Zahnplatte eines Kieferfußes. Ansicht von unten. 56 ×.

schwächere Bezahnung aufweisen, treffen wir bei den Sterropristinen das Gegenteil, nämlich extreme Verstärkung und vermehrte Bezahnung der Kieferfüße, verbunden mit sehr gedrungenem Bau (Abb. 8). Die wichtigsten Merkmale der neuen Gruppe ergeben sich aus folgendem Vergleich:

Olostigminae.	Sterropristinae n. subfam.
Klauen der Kieferfüße innen weder mit messerartiger Erweiterung noch mit Sägezähnelung (Abb. 7). Coxopleurien hinten in einen Fortsatz von verschiedener Länge und Bedornung ausgezogen. Endbeine mehr oder minder schlank, meist am Präfemur bedornt, ihre Klaue kürzer als der 2. Tarsus, mit 1—2 Nebendornen.	Klauen der Kieferfüße innen messerartig erweitert und am Rande sägeartig gezähnt (Abb. 8). Coxopleurien des Endbeinsegmentes völlig ohne Fortsatz. Endbeine mehr oder minder verdickt und zangenartig, Präfemur ganz ohne Dornen, die Klaue sehr stark, länger als der 2. Tarsus und ohne Nebendornen.

Es dürfte meinen Kollegen nicht unerwünscht sein, wenn ich hier auch eine Gegenüberstellung der beiden merkwürdigen Gattungen gebe, von welchen die neue a. a. O. näher behandelt ist.

Malaccolabis n. g.

1. Antennenglieder etwas getrennt, 4 Grundglieder bleiben nackt (schwach beborstet), die übrigen 8—11 sind sehr dicht beborstet. Antennen gegen das Ende weniger verdünnt, daher das vorletzte Glied fast die halbe Breite des basalen erreicht. Von den Linien der Zahnplatten wird in der Mitte ein stumpfer Winkel gebildet. Klauen der Kieferfüße innen durch 12—13 Einschnitte in Zähnchen oder Höcker geteilt. Endhälfte der Klauen innen fast gerade streichend. Sternit des Endbeinsegmentes stark nach hinten verschmälert, daher hinten abgerundet, die Porensiebe gänzlich ohne hintere Einbiegung. Endbeine kolossal verdickt, Präfemur und Femur ungefähr so lang wie breit, Tibia nur 1½mal länger als breit, Tarsen ohne untere Vorragungen, Femur oben in der Endhälfte tief gefurcht, Klaue mit einer basalen Absetzung. 1. und 2. Beinpaar mit zwei, 3.—20. mit einem Tibialdorn.

Sterropristes Attems 1934.

1. Antennenglieder in der Mediane zusammenstoßend, von den 17 Gliedern bleiben 7 basale nackt, die 10 anderen sind mäßig dicht beborstet. Antennen gegen das Ende so stark verdünnt, daß das vorletzte Glied nur ¼ der Breite des basalen erreicht. Die Linien an den Zahnplatten der Kieferfüße bilden in der Mitte einen rechten Winkel. Klauen der Kieferfüße nur mit 9 Einschnitten, die Zähnchen durchschnittlich spitzer, die Endhälfte der Klauen entschieden gebogen. Sternit des Endbeinsegmentes hinten breit abgestutzt, die Porensiebe biegen sich um die Hinterecken. Endbeine mäßig verdickt, Präfemur 1½mal, Femur mehr als 2mal, Tibia 2½mal länger als breit, beide Tarsen unten buckelig vorragend, Femur ohne Furche, Klaue ohne basale Absetzung. 1. Beinpaar mit zwei, 2.—18. mit einem Tibialdorn.

Malaccolabis metallica n. sp.

43 mm lang. Der Rücken besitzt violettmetallischen Glanz, *Sterropristes sarasinorum* Att. von 33 mm Länge scheint keinen Metallglanz zu besitzen. Im Bau der beiden Maxillenpaare scheinen beide Formen übereinzustimmen. Bemerkenswert ist ferner der Umstand, daß am 7. Rumpfsegment beide Gattungen ein Stigmenpaar besitzen, übereinstimmend mit *Rhysida*.

Gewöhnung und Lernen im Verhalten der Tiere.

Von Friedrich Alverdes, Marburg.

Eingeg. 23. August 1937.

Es ist das Verdienst meiner drei Schüler Bramstedt, Dilk und Soest, das Lernvermögen der Ciliaten und Turbellarien auf breitester Grundlage bewiesen zu haben. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen stellte sich die Notwendigkeit heraus, einige tierpsychologische Begriffe schärfer zu definieren, als dies bisher geschehen war; insbesondere handelt es sich um die der Gewöhnung und des Lernens. Der Sprachgebrauch erweist sich in dieser Beziehung als schwankend. Jordan beschäftigt sich ausführlich mit dem Begriff des Lernens, doch fehlt bei ihm eine Definition für Gewöhnung; Fischel unterscheidet Gewöhnung und Lernen anders, als dies im nachfolgenden geschieht (weitere Literatur s. bei diesen beiden Autoren; über den Begriff der Reizgewöhnung vgl. v. Buddenbrock). Verfügen wir hinsichtlich Gewöhnung und Lernen über klare Begriffsscheidungen, so erledigt sich ohne weiteres jeder etwaige Einwand, bei den Untersuchungen von Bramstedt, Dilk und Soest liege nicht echtes Lernen, sondern nur Gewöhnung vor.

Bei jeglicher Verhaltensart ist immer das Tier als Ganzes beteiligt; sein Verhalten ist im intakten Zustande stets ganzheitlich. Die Steuerung des Verhaltens geschieht bei den Metazoen durch das Zentralnervensystem. Bezüglich der Ciliaten (wie überhaupt der Protozoen) vertrete ich seit 1922 die Ansicht, daß die Gesamtzelle selbst gleichsam ihr eigenes Zentralorgan darstellt. Da Bramstedt und Soest zeigen konnten, daß die Ciliaten trotz Fehlens eines morphologisch differenzierten Zentralorgans zu lernen vermögen, so hat man bei ihnen der Gesamtzelle die Rolle eines Zentralorgans auch hinsichtlich des Lernens zuzuschreiben. Intrazentrale Vorgänge sind sowohl bei Metazoen wie bei Protozoen für jedes Verhalten maßgebend; sie laufen bei den Metazoen im Zentralnervensystem, bei den Protozoen in der Zelle selbst ab. Wie ich bereits bei früheren Gelegenheiten (zuletzt 1937) dargelegt habe, muß in der Tierpsychologie die Frage nach dem tierischen Bewußtsein vollständig beiseite gelassen werden; denn über Umfang und Inhalt eines solchen Bewußtseins läßt sich schlechterdings nichts feststellen. Wenn im folgenden Gewöhnung und Lernen der Tiere behandelt wird, so geschieht dies also ohne Einbeziehung der Bewußtseinsfrage.

Gewöhnung und Lernen gehören in den weiten Rahmen all jener Anpassungen, zu denen die Organismen überhaupt befähigt sind. Gewöhnung und Lernen beruhen auf allmählichen intrazentralen Umstellungen des Individuums, die eine Anpassung seines Verhaltens an bestimmte Gegebenheiten herbeiführen. Gewöhnung ist eine Vorbedingung des Lernens, ist aber noch nicht Lernen selbst. Sowohl bei Gewöhnung wie beim Lernen unterliegt ein bestimmter Reiz oder ein Reizkomplex für das Tier einem Bedeutungswechsel (Diebschlag).

Infolge Gewöhnung paßt sich das Verhalten allmählich an einen bestimmten Faktor oder eine bestimmte Situation an. Während sich das Tier an einen derartigen neuen Reiz gewöhnt, erleidet dieser für das Tier einen Bedeutungsschwund (Diebschlag); so bewältigt das Tier diesen Reiz. Gewöhnung beseitigt die Erregbarkeit durch den betreffenden Reiz — ein Vorgang, der nichts mit Ermüdung oder Lähmung zu tun hat. Der Experimentator vermag eine Gewöhnung entweder nur innerhalb der betreffenden Gesamtsituation oder — sollten sich die sonstigen Umstände gewandelt haben — nur bei Anwesenheit des betreffenden Faktors nachzuweisen.

Beispiel 1: Überträgt man Paramecien aus einer Flüssigkeit in eine andere, so führen sie zunächst Such- und Fluchtbewegungen aus; allmählich aber gewöhnen sie sich ein und schwimmen mit annähernd gleichbleibender Geschwindigkeit umher. Die Gegebenheiten der neuen Umwelt haben jetzt die Bedeutung störender Reize eingebüßt; eine solche Gewöhnung ist nur bei Aufenthalt der Tiere in der betreffenden Flüssigkeit festzustellen.

Beispiel 2: Dilk prüfte, unter welchen Bedingungen Planarien sich an Erschütterung der Unterlage gewöhnen und unter welchen Bedingungen sie dies nicht tun. Nach erfolgter Gewöhnung ist Erschütterung für das Verhalten der Tiere bedeutungslos geworden. Der Nachweis der Gewöhnung ist nur zu erbringen, indem man die Versuchstiere einer Erschütterung aussetzt; im Falle der Gewöhnung wird ihr Umherkriechen durch Erschütterung nicht mehr gestört.

Beispiel 3: Wenn ein höheres Tier sich an einen Käfig gewöhnt, so schwindet seine anfängliche Beunruhigung, d. h. der Käfig verliert mehr und mehr die Bedeutung eines erregenden Faktors. Eine solche Gewöhnung läßt sich nur nachweisen, während sich das Tier im Käfig aufhält.

Auch auf Grund von Lernen paßt sich das Verhalten allmählich an. Die Begriffe Lernen und Erfahrungsbildung sind einander gleichzusetzen. Beim Lernen verknüpft das Tier bestimmte Gegebenheiten intrazentral miteinander; hierbei unterliegen sie oder unterliegt ein Teil von ihnen einem Bedeutungswechsel, der — anders als bei der Gewöhnung — in einem Be-

deutungsanstieg besteht. Die neu geschaffenen Verknüpfungen werden vom Tier eine Zeitlang bewahrt. Das betreffende Bewahrungsvermögen nennt man Gedächtnis oder — was dasselbe ist — Erinnerungsfähigkeit. Zwar zeigen auch Gewöhnungen eine gewisse Dauer, doch darf man bei ihnen nicht von Gedächtnis im eigentlichen Sinne sprechen, weil es sich hier nicht darum handelt, daß Verknüpfungen von Gegebenheiten bewahrt werden. Unter den Begriff einer solchen Verknüpfung fällt nicht die Tatsache, daß — wie oben dargelegt — ein durch Gewöhnung hervorgerufenes Verhalten an jene Umstände gebunden ist, an die die betreffende Gewöhnung geschah.

Für einen Lernvorgang läßt sich entweder ein besonderer Faktor oder es lassen sich deren zwei oder mehrere verantwortlich machen. Wurde das Lernen durch einen Faktor veranlaßt bzw. ermöglicht, so erhält sich das neu erworbene Verhalten auch in Situationen, in denen die Einwirkung gerade dieses Faktors fehlt; man vermag den Lernerfolg sogar nur bei Fehlen einer solchen Einwirkung mit Sicherheit nachzuweisen (s. Beispiel 4). Waren zwei oder mehrere Faktoren bei einem Lernvorgang maßgebend beteiligt, so dürfen sie bei Prüfung des Lernergebnisses nicht sämtlich, sondern es darf nur ein Teil von ihnen fehlen (s. Beispiel 5—7).

Erlerntes kann also vom Individuum außerhalb der spezifischen Lernsituation produziert werden; Gewöhnung dagegen zeigt sich nur innerhalb der Gewöhnungssituation bzw. bei Anwesenheit des Gewöhnungsfaktors.

Beispiel 4: Bramstedt brachte Paramecien in kleine Gefäße von bestimmter Gestalt und übertrug sie nach zwei Stunden jeweils in ein andersgeformtes Gefäß; die Tiere schwammen dann im zweiten Gefäß eine Zeitlang noch auf Bahnen, die der Gestalt des ersten Gefäßes angepaßt waren. Hier kann nicht von Gewöhnung, sondern muß von Lernen gesprochen werden; denn wenn die Tiere sich im zweiten Gefäß befanden, so war für sie das erste Gefäß als jener Faktor, der die Innehaltung einer bestimmten Schwimmbahn veranlaßt hatte, beseitigt, d. h. dieser Faktor fehlte jetzt für sie. Im ersten Gefäß waren die Wände zunächst lediglich Hindernisse; sie gewannen im Verlaufe der zwei Stunden für das Tier an Bedeutung, indem sie allmählich zu Orientierungsmitteln wurden.

Beispiel 5: Hat ein Säugetier, z. B. eine Ratte, durch »Versuch und Irrtum« ein Labyrinth zu durchlaufen gelernt, so sind intrazentrale Verknüpfungen entstanden, die dem Tier an jeder einzelnen Weggabel die richtige Wahl gestatten. Dabei aber sind an den Weggabeln selbst nicht etwa jene blinden Enden der Sackgassen vorhanden, die indirekt der Anlaß zum Kennenlernen des richtigen Weges wurden. Der Lernerfolg zeigt sich also gerade

beim Fehlen einer Einwirkung des Faktors »Sackgassenenden«; dagegen darf der Faktor »Weggabeln« bei Prüfung des Lernerfolges nicht ebenfalls fehlen (s. das oben über jene Möglichkeit Gesagte, daß zwei oder mehrere Faktoren bei einem Lernvorgang maßgebend beteiligt waren). Während des Lernens gewinnt jede einzelne Weggabel eine spezifische Bedeutung für die Zurücklegung des Gesamtweges.

Über den Antrieb zum Lernen und den Gegenstand desselben sagt die obige Definition nichts aus; sie ist so weit gefaßt, daß sie sich meines Erachtens auch auf das menschliche Lernen anwenden läßt. Unter Dressur versteht man ein dem Tier durch den Menschen aufgezwungenes Lernen; was man als Übung bezeichnet, stellt sich in den einen Fällen als Gewöhnung und in den anderen als Lernen heraus.

Assoziationsbildung ist eine Spezialform des Lernens; bei einfachen Assoziationen wird vom Individuum ein unbedingter und ein bedingter Reiz intrazentral miteinander verknüpft (s. Beispiel 6). Unbedingt nennt man jenen Reiz, den das Individuum von vornherein unbedingt beantwortet; er kann entweder ein Positivreiz (Belohnung) oder ein Negativreiz (Strafe) sein. Die Reaktion auf den bedingten Reiz geschieht dagegen erst, wenn eine intrazentrale Verknüpfung der beiden Reize vollzogen ist. Dann tritt das ursprünglich durch den unbedingten Reiz veranlaßte neuartige Verhalten auch auf, wenn nur der bedingte Reiz vorliegt und der unbedingte Reiz fehlt. Bei der Assoziationsbildung paßt sich das Verhalten also zunächst dem unbedingten Reiz an, doch geschieht infolge der intrazentralen Verknüpfung der beiden Reize schließlich eine Bindung des neuen Verhaltens auch an den bedingten Reiz. Während die Bedeutung des unbedingten Reizes sich nicht ändert, wird dem bedingten Reiz ein Bedeutungsanstieg zuteil. Bei der Bindung des Verhaltens auch an den bedingten Reiz liegt die Anpassung darin, daß das Tier zum Erreichen bzw. zum Vermeiden des unbedingten Reizes den bedingten Reiz mit auffaßt und mit auswertet. Bei komplizierteren Assoziationen treten zwei oder mehrere unbedingte und bedingte Reize auf (s. Beispiel 7).

Beispiel 6: Die Untersuchungen von Dilk und Soest bezogen sich auf die Bildung einfacher Assoziationen; dasselbe gilt für die Bramstedtschen Versuche mit Ausnahme jener, die das Erlernen von Gefäßformen betrafen (s. Beispiel 4). Der unbedingte Reiz war bei den Assoziationsversuchen dieser drei Autoren stets ein Negativreiz.

Beispiel 7: Junge Hühnchen lernen allmählich Freßbares und Nichtfreßbares unterscheiden. Nichtfreßbarkeit, die sich durch widrigen Ge-

schmack, durch Materialhärte usw. kundtut, bildet einen Negativreiz, Freßbarkeit einen Positivreiz. Der Lernerfolg tritt in Erscheinung, wenn das Hühnchen das Freßbare verzehrt und das Nichtfreßbare meidet, ohne sich von nun an dem Kontakt mit dem widrig Schmeckenden, dem allzu Harten usw. auszusetzen; dann fehlt also die unmittelbare Wirkung des Negativreizes. Etwas Freßbares als Positivreiz muß jedoch vorhanden sein, damit der volle Lernerfolg deutlich wird (zur weiteren Erläuterung s. auch Beispiel 5).

Es gibt niederere Formen der Umstellung als Gewöhnung und Lernen, nämlich Umstellungen, bei denen keine Anpassung erfolgt: sie sind anpassungsindifferent oder führen Unangepaßtheit herbei. Auch Ermüdung ist eine derartige Umstellung. Die bei solchen Umstellungen auftretenden Verhaltensänderungen werden beibehalten entweder nur so lange, wie die veranlassenden Umstände vorhanden sind, oder auch noch nach deren Verschwinden. Es wäre falsch, im ersten Falle Gewöhnung und im zweiten Lernen anzunehmen; denn beide Male fehlt als wesentliches Merkmal die Anpassung des Verhaltens, und Lernen kann im zweiten Falle auch deshalb nicht vorliegen, weil eine Verknüpfung von Gegebenheiten nicht eingetreten ist.

Beispiel 8: Durch überoptimalen Einfluß von Licht, Wärme oder Berührung, durch starke Elektrisierung od. dgl. können sich Erregungs- oder Erschlaffungszustände ergeben; das betreffende Verhalten klingt entweder sogleich nach Aufhören jener Einwirkung oder erst später ab.

Intrazentrale Verknüpfungen von Gegebenheiten entstehen außer durch Lernen auch durch Einsicht; bisher wurde Einsicht nur bei den höchsten Wirbeltieren festgestellt. Einsicht ist nicht Lernen im oben definierten Sinne; denn was einsichtig aufgefaßt wird, braucht nicht erst allmählich gelernt zu werden. Das einsichtig Erfaßte kann wie das Erlernte eine Zeitlang gedächtnismäßig bewahrt werden. Da es sich im vorliegenden hauptsächlich darum handelte, die Begriffe Gewöhnung und Lernen zu definieren, so sei auf die Besonderheiten der Einsicht gegenüber dem Lernen nicht näher eingegangen; dies möge bei einer späteren Gelegenheit geschehen.

Verfügten die Tiere nicht über eine im allgemeinen sehr weitgehende Anpassungsfähigkeit ihres Verhaltens — sei es durch bloße Gewöhnung, oder sei es außerdem durch Lernen bzw. Einsicht —, so müßte es nach rein reflexphysiologischen Gesetzen bei längerer Einwirkung ein und desselben Reizes jedesmal infolge ständiger Erregungssteigerung d. h. infolge Überreizung zu Katastrophenreaktionen kommen.

Literatur.

Alverdes, F., Studien an Infusorien über Flimmerbewegung, Lokomotion und Reizbeantwortung. Berlin 1922.

— Acht Jahre tierpsychologischer Forschung im Marburger Zoologischen Institut. Sitzgsber. Ges. Naturwiss. Marburg **72** (1937).

Bramstedt, F., Dressurversuche mit Paramecium caudatum und Stylonychia mytilus. Z. vergl. Physiol. **22** (1935).

Buddenbrock, W. v., Grundriß der vergleichenden Physiologie. 2. Aufl., 1. Berlin 1937.

Diebschlag, E., Zur Kenntnis der Großhirnfunktionen einiger Urodelen und Anuren. Z. vergl. Physiol. **21** (1934).

Dilk, F., Ausbildung von Assoziationen bei Planaria gonocephala (Dugès). Z. vergl. Physiol. (Im Druck).

Fischel, W., Vergleichende Beurteilung tierpsychologischer Forschungsergebnisse. Z. Psychol. **127** (1932).

Jordan, H. J., Allgemeine vergleichende Physiologie der Tiere. Berlin und Leipzig 1929.

Soest, H., Dressurversuche mit Ciliaten und rhabdocoelen Turbellarien. Z. vergl. Physiol. **24** (1937).

Über den Einfluß der O_2- und CO_2-Spannungen des Außenmediums auf die Atembewegungen von Astacus fluviatilis Fabricius.

Von C. Schlieper und F. Peters.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Marburg.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 5. September 1937.

In den letzten Jahren ist das Problem der Atmungsregulation wirbelloser Tiere mehrfach Gegenstand experimenteller Untersuchungen gewesen (s. Schlieper 1937). Die Ergebnisse eines großen Teiles dieser Arbeiten erscheinen jedoch wenig überzeugend, da vielfach eine völlig unzureichende Methodik benutzt wurde. Insbesondere trifft unseres Erachtens dieser Einwand für drei Publikationen (Kalmus 1930, Fox und Johnson 1934, Segaar 1935) zu, welche sämtlich die Atmungsregulation des einheimischen Flußkrebses *Astacus fluviatilis* behandeln.

Als erster hat Kalmus (1930) den Einfluß der Sauerstoff- und Kohlensäurespannungen des Außenmediums auf die Atembewegungen, d. h. die Bewegungen der Skaphognathiten, des Flußkrebses eingehender untersucht. Er hat gefunden, »daß eine dyspnoische Steigerung der Atemfrequenz bei Sauerstoffmangel nicht eintritt, vielmehr mit der allgemeinen Erregung der Tiere, die dann stets zu beobachten ist, nur unregelmäßige Atemstöße auftreten« (S. 750). Zahlenangaben fehlen leider. Die Bestimmung der Atemfrequenz geschah folgendermaßen: Der Krebs wurde nach Fesselung der Scheren auf einem Brett unter Wasser in einem Aquarium befestigt. Dann wurde auf einer Seite ein Stück des die Atemhöhle bedeckenden Branchiostegiten mit einer kräftigen Schere entfernt, so daß ein Viertel bis ein Drittel

des schlagenden Skaphognathiten sichtbar wurden. An dem Skaphognathiten wurde darauf ein kleiner Stahlhaken befestigt, der mittels eines Fadens einen Schreibhebel bewegte und so die Atembewegungen auf einer Kymographiontrommel registrierte! Es erscheint uns unwahrscheinlich, daß ein Krebs nach einem derartigen Eingriff und bei einer solchen Fesselung noch normale Reaktionen zeigt. Die Wirkung von Kohlensäure wurde von KALMUS nur an in Luft befindlichen (ungefesselten) Tieren untersucht. KALMUS schreibt darüber: »Einleitung von CO_2 auch in geringen Konzentrationen (etwa 15—20%) hatte nach wenigen Sekunden einen vollständigen reversiblen Stillstand der Skaphognathiten zur Folge.« Eine Übertragung dieses Ergebnisses auf den in Wasser befindlichen Flußkrebs ist unseres Erachtens nicht statthaft, trotzdem schließt KALMUS aus diesen und den vorhergenannten Beobachtungen allgemein auf »eine völlige Unterdrückung regulatorischer Anpassungen durch reflektorische Einflüsse« beim Flußkrebs (S. 750). Wir werden weiter unten zeigen, wie wenig dieser Schluß zutrifft. — FOX und JOHNSON (1934) untersuchten ebenfalls die Wirkung veränderter Gasspannungen auf die Atembewegungen des Flußkrebses. Auch sie benutzten gefesselte, auf dem Rücken liegende Individuen. Nach ihren Beobachtungen bewirkt Herabsetzung der O_2-Spannung des Wassers eine deutliche Beschleunigung der Skaphognathitenbewegungen. Erhöhung des CO_2-Gehaltes des Wassers soll dagegen keine derartige Wirkung besitzen. Gegenüber diesen Versuchen ist zunächst wiederum der Einwand zu erheben, daß mit gefesselten Krebsen gearbeitet wurde. Fesselung wirkt aber bei zahlreichen Tieren so stark erregend, daß normale Reaktionen ausbleiben (OLTHOFF 1934). Außerdem fehlen exakte Bestimmungen der Kohlensäurespannungen im Wasser. Die Angabe, daß die »Alkalireserve« des Wassers 0.0025 N war und daß das pH des Wassers durch Hinzufügen von CO_2 »progressively« von 8.1 auf 6.1 erniedrigt wurde, genügt keineswegs. Es kommt bei derartigen Versuchen darauf an, die Tiere längere Zeit unter konstanten, genau gemessenen Gasspannungen zu halten. Erst dann sind Urteile über das Auftreten oder Ausbleiben einer Regulation der Atembewegungen möglich. — Auch SEGAAR (1935) untersuchte Flußkrebse, die in Rückenlage gefesselt waren. Anscheinend in dem Bestreben, exakt zu arbeiten, wurden auch von diesem Autor, ebenso wie von KALMUS, die Skaphognathitbewegungen auf einem Kymographion direkt registriert. Durch Entfernung kleiner Stückchen der Branchiostegiten (wie es übrigens auch FOX und JOHNSON empfehlen) wurden die Skaphognathiten freigelegt. Daraufhin wurde an jedem Skaphognathiten eine »Serre fine« befestigt und diese durch einen Faden mit je einem Schreibhebel verbunden. Jedem Zoologen, der gewohnt ist, seine Versuchstiere unter möglichst biologischen, d. h. natürlichen Bedingungen zu beobachten, muß diese Apparatur einfach ungeheuerlich erscheinen! Die auf diese Weise erzielten »Ergebnisse« sind folgende: »Kohlensäurezufuhr oder Sauerstoffmangel wirken niemals erregend auf die Atmung« (S. 504). Im Gegenteil! Sowohl Kohlensäureüberschuß wie auch Herabsetzung der Sauerstoffspannung unter die Norm sollen die Atembewegungen hemmen. »Das Atemzentrum ist autonom, es erhält nicht dauernde Erregung durch periphere Bahnen, die ihrerseits durch die Zusammensetzung der im Wasser gelösten Gase erregt werden müssen« (S. 503). Gegen die Richtigkeit dieser Angaben ist zunächst wiederum einzuwenden, daß die Versuchstiere durch die Fesselung und die direkte Registrierung der Skaphognathitenbewegungen

in einem unkontrollierbaren Maße beeinflußt sind. Außerdem fehlen auch in dieser Publikation exakte Angaben über die benutzten Gasspannungen. Ausdrücke, wie »sauerstoffarmes Wasser« oder »abnehmende Sauerstoffspannung«, sind zu ungenau, um ein eindeutiges Bild der Versuchsbedingungen zu geben. Es genügt auch nicht, wenn z. B. (auf S. 497) gesagt wird, daß dem Wasser, in dem sich das Versuchstier befand, »allmählich CO_2-Gas zugesetzt« wurde.

Wir sind also der Ansicht, daß die bisherigen Untersuchungen keine sicheren Aussagen über die Regulation der Atembewegungen des Flußkrebses ermöglichen. Wir haben deshalb das Problem mit Hilfe von eigens für diesen Zweck entwickelten Methoden erneut analysiert.

Unsere Versuchsmethodik unterscheidet sich in verschiedener Beziehung grundlegend von den bisher angewandten Methoden: 1. Das Versuchstier befand sich während der ganzen Dauer des jeweiligen Einzelversuches ungefesselt in einer Röhre in fließendem Wasser von konstanter Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit. 2. Die Atembewegungen wurden mit Hilfe einer in der Versuchskammer angebrachten, über einen kleinen Trichter ausgespannten Gummimembran (nach dem Prinzip eines Schlauchstethoskops) abgehört und registriert. 3. Das Versuchstier wurde bei jedem Einzelversuch zunächst ein bis zwei Stunden lang in gut durchlüftetem Leitungswasser gehalten und beobachtet. Darauf wurde — durch einfaches Drehen eines Hahnes — mindestens eine Stunde lang Wasser von veränderter, genau bekannter O_2- oder CO_2-Spannung durch die Versuchskammer geleitet. 4. Die Versuchslösungen wurden vor Beginn des Versuches eine Stunde lang mit einer in einem großen Gasometer befindlichen Luftmenge von veränderter O_2- oder CO_2-Spannung durchströmt. Nachdem auf diese Weise ein Spannungsausgleich zwischen dem Gasometerinhalt und dem Versuchsmedium erzielt worden war, ergab eine Analyse des in dem Gasometer befindlichen Luftgemisches die in dem Versuchsmedium herrschenden Gasspannungen. Außerdem wurde stets der O_2-Gehalt des Versuchsmediums nach der Methode von Winkler bestimmt.

Untersucht man auf diese Weise den Flußkrebs, so findet man einen deutlichen Einfluß der O_2- und CO_2-Spannungen des Außenmediums auf die Frequenz seiner Atembewegungen. Je niedriger die O_2-Spannung des Wassers ist, um so höher ist die Atemfrequenz (s. Abb. 1). Diese Erhöhung der Atemfrequenz wird keineswegs durch irgendeine Erregung des Versuchstieres vorgetäuscht, denn sie bleibt unter konstanten Versuchsbedingungen

mehrere Stunden lang unverändert bestehen. Auch eine Zunahme der CO_2-Spannung des Wassers bewirkt eine Steigerung der Atemfrequenz, die ebenfalls zum Teil mehrere Stunden lang beobachtet wurde (s. Abb. 2). Erst bei Kohlensäurespannungen von etwa 20% und mehr treten Anzeichen einer durch die Kohlensäure bewirkten

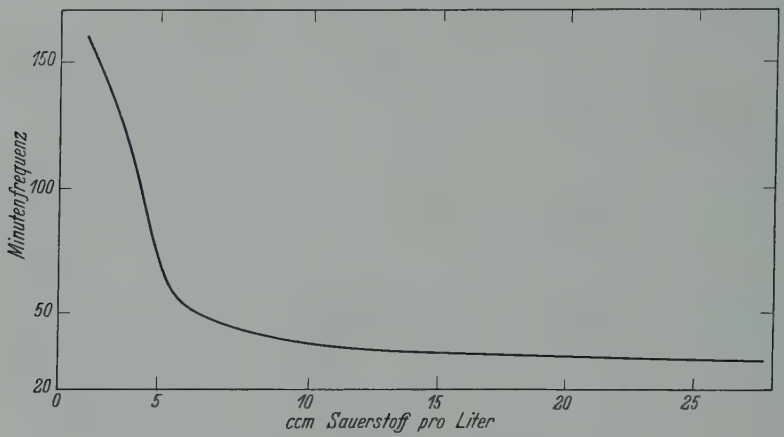


Abb. 1. Der Einfluß des Sauerstoffgehaltes des Außenmediums auf die Frequenz der Atembewegungen des Flußkrebses. Temperatur 19° C.

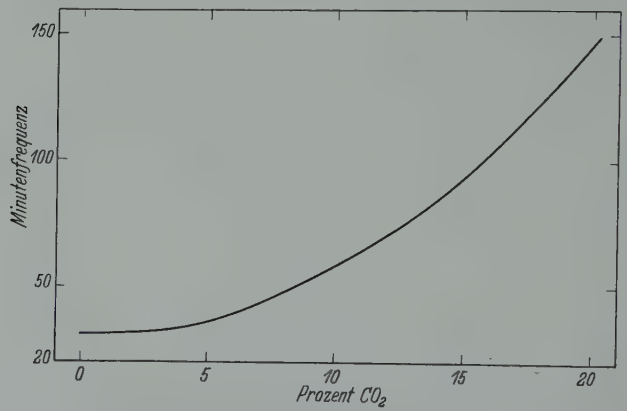


Abb. 2. Der Einfluß der Kohlensäurenspannung des Außenmediums auf die Frequenz der Atembewegungen des Flußkrebses. Temperatur 19° C.

Narkose und eine Hemmung der Atembewegungen auf. Im einzelnen sind die Beziehungen zwischen der CO_2-Spannung des Außenmediums und der Atemfrequenz nicht so einfach wie bei O_2-Versuchen, denn die im Wasser vorhandene gelöste Kohlensäure reagiert nachweislich mit den Karbonaten des Krebspanzers unter Bildung von Bikarbonat. Es scheint uns, daß die relativ

hohen Schwellenwerte, welche die CO_2-Frequenzkurve erkennen läßt, durch das Auftreten dieser Reaktion zu erklären sind. Schaltet man nämlich den Kalkpanzer des Krebses, soweit dies durch Überpinseln mit Kollodium möglich ist, aus, so sprechen die Versuchstiere eher auf Erhöhung der CO_2-Spannung des Mediums an. — Jedenfalls beweisen unsere Versuche, daß die O_2- und CO_2-Spannungen des Außenmediums einen wesentlichen Einfluß auf die Atembewegungen des Flußkrebses haben. Hierdurch werden unsere oben vorgebrachten Einwände gegenüber der unbiologischen Methodik unserer Vorgänger gestützt. Nur dann, wenn man ein Tier bei normalem Erregungszustand und ohne Schädigung durch irgendwelche Eingriffe untersucht, kann man sichere Angaben über das Bestehen oder Nichtbestehen einer Atmungsregulation machen.

Eine ausführliche Darstellung unserer Untersuchungen wird später in einer anderen Zeitschrift erfolgen.

Literatur.

Fox, H. M., and Johnson, M. L., The control of respiratory movements in crustacea | by oxygen and carbon dioxide. J. of exper. Biol. **11** (1934) 1—10.

Kalmus, H., Untersuchungen über die Atmung des Flußkrebses Potamobius astacus Leach. Z. vergl. Physiol. **12** (1930) 725—759.

Olthoff, H. J., Die Kohlensäure als Atemreiz bei Wassertieren, insbesondere bei Süßwasserfischen. Z. vergl. Physiol. **21** (1934) 534—544.

Schlieper, C., Stoffwechsel der Organe und Gesamtstoffwechsel. Fortschr. Zool., N. F. **1** (1937) 293—310.

Segaar, J., Die Atmungsbewegungen von Astacus fluviatilis. Z. vergl. Physiol. **21** (1934) 492—515.

Einige neue Fundorte von Chirostylidae.

Von Dr. A. J. van Dam.

(Zoologisches Laboratorium Amsterdam.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 20. September 1937.

Dem Zoologischen Museum von Amsterdam sind während der Jahre 1909—1921 von verschiedenen Seiten einige Exemplare von Anomuren, der Familie der Chirostylidae, zugekommen, die, jedes für sich, Vertreter eines neuen Fundorts sind.

Von den folgenden fünf Arten wurde je ein Exemplar geschenkt.

1. *Uroptychus tridentatus* Henderson.

Laurense leg., Solor-Straße.

Es liegt ein winziges Exemplar vor, dem sämtliche Pereiopoden fehlen. Die rechte Seite des Rückenschildes ist eingedrückt. Dennoch

ist das Tier sehr gut zu identifizieren. Es stimmt völlig mit den bisherigen Beschreibungen überein (Henderson 1888, p. 181, t. 6, f. 1; van Dam 1933, p. 30, f. 45 und 46). Der Seitenrand des Rückenschildes trägt hier außer dem Anterolateralstachel sechs Dornen. Die Länge des Rückenschildes mit Rostrum ist 3.7 mm.

Uroptychus tridentatus wurde zum ersten Male von Henderson beschrieben aus dem Material der »Challenger«-Expedition. Es wurde von dieser Expedition gefangen: 1 Exemplar von Ambon.

Nachher sammelte die »Siboga«-Expedition: 1 Exemplar von den Sulu-Inseln, 275 m, 10 Exemplare von der Insel Taam (Kei-Inseln), 304 m.

Da anfangs für dieses Tier von der Solor-Straße die Tiefe nicht angegeben war, habe ich mich brieflich danach erkundigt. Da von Herrn Marinearzt H. J. M. Laurense während der Fahrt des Schiffes »van Doorn« bei den Kleinen Sundainseln einiges Material gesammelt wurde, das bei der Lotung heraufgekommen war, würde, meiner Erwartung gemäß, auch dieses Exemplar der Gattung *Uroptychus* von einer Lotung herstammen.

Bis jetzt ist ja für die Gattung *Uroptychus* eine Verbreitung bekannt in Tiefen, die zwischen etwa 100 und 1900 m schwanken, und es wurde noch nie ein Exemplar in geringerer Tiefe als 100 m gefangen (ausgenommen vielleicht Hendersons Exemplar von *U. tridentatus*).

Herr Laurense berichtete mir aber, er habe beim Sammeln des bei einer Lotung heraufgekommenen Materials immer sogleich die Tiefe notiert. Wenn keine Tiefe von ihm angegeben sei, stamme das Material entweder vom Schöpfen neben dem großen Schiffe »van Doorn«, oder es sei bei einem kleinen Ausfluge mit der Jolle zwischen trocken fallenden Riffen mit dem Schöpfnetze gefangen. Es wäre für diese Tiere also eine Tiefe von ungefähr 1.5 m anzugeben. Jeder Irrtum durch späteres Verwechseln der gefangenen Exemplare sei ausgeschlossen, da immer sogleich für jedes Tier der Fundort und, wenn es tiefer als mit dem Schöpfnetze gefangen sei, auch die Tiefe notiert sei.

Ich möchte an dieser Stelle darauf hinweiszn, daß Henderson für das *Uroptychus tridentatus*-Exemplar der »Challenger«-Expedition angibt:

»Habitat—Amboina. The label gives the depth as 15 fathoms but, from what is known of the bathymetrical distribution of the genus, it is probable, that the specimen came from one of the deeper dredgings in that locality.«

2. *Uroptychus scambus* Benedict.

= *Uroptychus glyphodactylus* Mac Gilchrist. Laurense leg. Solor-Straße.

Das völlig unverletzte weibliche Exemplar trägt einige große Eier. Der Schwanzfächer ist, wie auch Mac Gilchrist für das Weibchen von den Andamanen beschrieben hat, nicht scharf gegen das Abdomen zurückgeschlagen. Hier ist das Telson nur ganz wenig nach innen gebogen, und die beiden Uropoden sind gerade vorwärts gestreckt, die gebogenen Haare ihres Randes

reichen gleich weit nach vorne wie das Sternum der äußeren Maxillipeden. Die Stellung des Schwanzfächers wird zweifelsohne einigermaßen beeinflußt von den mitgetragenen Eiern. Meistens ist aber bei den *Uroptychus*-Arten auch bei den eiertragenden Weibchen der Schwanzfächer von der ventralen Seite nicht zu sehen. Der Vorderrand des 3. Sternums zeigt neben der untiefen medianen Einbuchtung nicht die zwei von Mac Gilchrist für das Männchen gezeichneten Dörnchen.

Das Sternum des Weibchens ist von Mac Gilchrist weder gezeichnet noch beschrieben worden. Wohl gibt er für das Weibchen an:

»In the female neither spines nor hairs are so well developed as in the male. For instance the spine at the distal end of the upper margin of ischium of cheliped is hardly evident, and there are fewer and less prominent spines at the distal ends of merus and carpus.«

Abb. 1. *Uroptychus scambus* Benedict. Die vorderen Sterna. 10 ×.

Wiewohl meistens die Form der Sterna bei den Chirostylidae-Arten eine sehr konstante ist, könnte sich hier vielleicht ein kleiner sexueller Dimorphismus geltend machen.

Die übrigen Merkmale stimmen mit den Beschreibungen von Benedict 1903, p. 297, f. 41, und von Mac Gilchrist 1905a, p. 249; 1905b, t. 71, f. 1, überein.

Bisher wurde *Uroptychus scambus* gesammelt von dem »Investigator«: 2 Exemplare von den Andamanen, 1070 m.

Von dem »Albatros«: 1 Exemplar von der Insel Hunshu (Japan), 633 m.

Von der »Valdivia«-Expedition: 4 Exemplare SW von Groß-Nicobar, 752 m; 1 Exemplar Westeingang des Sombrero-Kanals, 805 m; 1 Exemplar SW von Groß-Nicobar, 296 m.

Für das von Herrn Laurense gesammelte Exemplar aus der Solor-Straße war wiederum keine Tiefe angegeben. Es soll also wie das Exemplar der vorigen Art mit dem Schöpfnetze gefangen sein; die Tiefe wäre demnach etwa 1.5 m.

3. *Uroptychus australis* Henderson var. *indicus* Alcock.

Laurense leg. Solor-Straße, 86 m.

Ein junges Exemplar, für welches meine Beschreibung der jungen »Siboga«-Exemplare völlig zutrifft (van Dam 1933, p. 18, f. 24, 25, 26, 27, 28), nur sind die Antennulae etwas weniger behaart, als in Fig. 25 abgebildet ist.

Das Exemplar wurde bei einer Lotung gefangen. Das Rückenschild mit Rostrum hat eine Länge von 10 mm.

Bisher wurde *Uroptychus australis* var. *indicus* gesammelt von dem »Investigator«: 5 Exemplare teilweise von Kap Komorin (Arabisches Meer), 863 m; teilweise von Ceylon (Bengalischer Meerbusen), 1513 m.

Von der »Siboga«-Expedition: 1 Exemplar westlich von Donggala, Celebes, 724 m; 1 Exemplar 0° 32′ S, 119° 39.8′ O, 655 m; 2 Exemplare 5° 53.8′ S, 132° 48.8′ O, 560 m; 1 Exemplar 5° 56.5′ S, 132° 47.7′ O, 595 m; 14 Exemplare südlich von Timor, 828 m; 1 Exemplar in der Nähe von der Insel Rotti, 918 m.

4. *Uroptychus scandens* Benedict.

van de Velde leg. Banda.

1933 beschrieb ich die Abweichungen des »Siboga«-Exemplars von der Beschreibung von Benedict 1903, p. 289, f. 42, und von den Figuren von Balss 1913, p. 27, f. 19, 20.

Auch bei diesem Exemplar von Banda reicht das ganze Auge etwas weiter nach vorn als das Rostrum. Die Bewaffnung scheint etwas variieren zu können. So endet der Augensulcus in der von Balss gegebenen Figur in einen deutlichen Dorn. Bei dem »Albatros«-Exemplar Benedicts ist er unbewaffnet. Bei dem Exemplar von Banda trägt er ein winziges Dörnchen, das nicht größer ist als die Zähnchen des gezackten Seitenrandes des Rostrums. Das Rostrum zeigt hier links und rechts sechs solcher Zähnchen.

Bisher war *Uroptychus scandens* bekannt: 1 Exemplar Kei-Inseln, 204 m; 3 Exemplare Japan, 120—150 m; 1 Exemplar Japan, 112 m; mehrere Exemplare Japan.

Herr Dr. E. van de Velde konnte für das Exemplar nicht genau die Tiefe angeben. Die Tiefe des Dreggens war aber nicht größer als 50 m.

5. *Eumunida funambulus* Gordon.

van Nouhuys leg. Kwandang-Bai (N.-Celebes), 376 m.

Es wurde von Herrn van Nouhuys ein männliches Exemplar gefangen, dessen Rückenschild ohne Rostrum eine Länge von 17.5 mm hat. Wir dürfen es also mittleren Alters nennen, und es zeigt demgemäß, wie nach Gordons Beschreibung [1929, p. 744, f. 1c, f. 2 (a—b), f. 3b, f. 4b, f. 5] zu erwarten war, den Dactylus der Scherenfüße etwa gleich lang wie die Palma.

Die drei Dornen der Leberregion stellen sich mit dem Dorn β in eine Reihe. Alle diese Dornen sind sehr deutlich ausgebildet wie auch der Dorn α.

Im übrigen stimmen die Merkmale mit der Beschreibung Gordons überein. Es sei hervorgehoben, daß auch beim *Eumunida*-Exemplar aus der Sammlung von Herrn Schoo (das in der Abhandlung der »Siboga«-Expedition 1933 von mir erwähnt wurde) die drei Dornen der Leberregion mit dem Dorne β eine Reihe formen.

Bisher waren für *Eumunida funambulus* die folgenden Fundstellen bekannt: 6 Exemplare Arabisches Meer, 460—752 m; 1 Exemplar Philippinen, 290 m; mehrere Exemplare Timor, 282 m; 2 Exemplare Madurastraße, 132—188 m, 1 Exemplar Pulu Wé, 185 m.

Wenn auch die neuen Fundstellen für alle der fünf besprochenen Arten eine Ausbreitung des bisher bekannten Wohngebietes darstellen, so wundern uns diese neuen Wohnstellen doch gar nicht. Für *Uroptychus scambus* Benedict z. B. war sogar zu erwarten, daß diese Art nicht nur in Japan einerseits und bei den Nicobaren und Andamanen anderseits vorkomme, sondern daß sie ein kontinuierliches Gebiet bewohne und nur bis jetzt noch nicht in zwischenliegenden Regionen gefangen sei. Auch die übrigen vier neuen Fundorte haben nichts Verwunderliches.

Desto erstaunlicher aber ist die geringe Tiefe, in der die von Herrn Laurense mit dem Schöpfnetze gefangenen Exemplare gefunden wurden. Wenn auch immerhin ein Irrtum der Angaben nie völlig ausgeschlossen ist, so möchte ich doch darauf hinweisen, daß für einige Krabbenarten eine ähnliche bemerkenswerte Tiefenverbreitung bekannt ist.

So ist *Lambrus macrocheles* Hbst. bekannt in Tiefen von 90—1478 m; *Leptodius convexus* M. E. 1—225 m; *Atelecyclus septemdentatus* Lch. 10 bis 1262 m; *Pilumnus hirtellus typicus* (L.) 1—523 m; *Chonocetes Tanneri* Rathb. 55—3000 m; *Leptopodia sagittaria* (Fabr.) 16—1500 m.

Der zarte Bau der *Uroptychus*-Arten macht sie für das Leben in der Brandung sehr ungeeignet. Wohl aber wären sie, herumkletternd an mit dem Meereswasser sich hin und her bewegenden Algen einigermaßen vor hartem Wellenschlag geschützt.

Dennoch möchte ich diese zwei in so geringer Tiefe gefangenen Exemplare als Irrlinge betrachten, die ausnahmsweise ihre tieferen Regionen verlassen hatten.

Literatur.

1888. Henderson, J. R., Report on the Anomura collected by H. M. S. Challenger 1873—76. Report Sci. Results Voyage H. M. S. Challenger, Zoology **27**.

1901. Alcock, W., A descriptive Catalogue of the Indian Deep-sea. Crustacea, Decapoda Macrura and Anomala in the Indian Museum Calcutta.

1903. Benedict, J. E., Descriptions of a new genus and forty-six new species of Crustaceans of the Family Galatheidae, with a list of the known marine species. Proc. U. S. Nat. Mus. **26**.

1905. Gilchrist, A. C. Mc., An account of the new and some of the rarer decapod crustacea obtained during the surveying seasons 1901—04. Natural History Notes from the R. I. M. S. Investigator, Ser. III, No. 6. Ann. Mag. Nat. Hist (7) **15**.

1905. Alcock, A., and A. C. Mc. Gilchrist, Illustrations of the Zoology of the R. I. M. S. Ship Investigator. Calcutta. Crustacea, Part 11.68—76.

1913. Balss, H., Ostasiatische Dekapoden I. Die Galatheiden und Paguriden. Abh. Math.-Phys. Klasse der K. Bayer. Akad. Wissensch., II. Suppl. **9**. Abhandlg.

1913. Doflein, F., und H. Balss, Die Galatheiden der deutschen Tiefsee-Expedition (Valdivia) **20**. Lfg. 3.

1929. Gordon, I., On the species of the Galatheid genus Eumunida (Crustacea, Decapoda). Proc. Zool. Soc. London.

1933. Dam, A. J. van, Die Chirostylidae der Siboga-Expedition. Résultats des explorations zoologiques, botaniques, océanographiques et géologiques entreprises aux Indes Néerlandaises orientales en 1899—1900. Monographie 39a 7, **119**.

Über einige Landasseln griechischer Inseln.

(13. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans.)

Von Pd. Dr. Hans Strouhal, Wien.

(Aus dem I. Zool. u. Tierphysiol. Institut der Universität in Wien.)

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 22. September 1937.

Anläßlich seiner im Frühjahr 1937 nach Griechenland unternommenen Forschungsreise hat Herr Univ.-Prof. Dr. Franz Werner auch auf einigen dem Festlande benachbarten Inseln der Aegaeis den Landasseln seine Aufmerksamkeit gewidmet. Es wurden fast ausschließlich nur solche Inseln (Makronisi, Hydra) bzw. Inselgebiete (N.-Euboea, S.-Kythera) aufgesucht, deren Landisopodenfauna bis jetzt noch unbekannt war. Die dabei festgestellten Arten, unter denen sich auch etliche neue befinden, bilden also eine wertvolle Ergänzung unserer derzeitigen Kenntnisse über die Verbreitung der ägäischen Oniscoideen (vgl. hierzu Strouhal [3])[1]. Die folgende Liste verzeichnet die auf den Inseln erbeuteten Asseln, mit Ausnahme jener von Euboea, die an anderer Stelle behandelt werden. Die Typen der neubeschriebenen Arten und die Präparate, nach welchen die Abbildungen gezeichnet sind, befinden sich in der Sammlung des Verfassers, das restliche Material der Aufsammlung in der Crustaceenabteilung des Naturhistorischen Museums in Wien. (Maßangaben in Millimetern.)

1. *Porcellio* (*Porcellionides*) *pruinosus* (?) *meleagris* B.-L.

Aegina, 13. V., 1 defektes ♂, 6.5 lg., 3.2 br., das ich vorläufig zu dieser Rasse der weitverbreiteten Art stelle, die für die Insel neu ist. — S.-Kythera, 28. V., in einem Höhleneingang an feuchter Örtlichkeit, 1 ♀, 7.2 lg., 3 br., gehört vielleicht auch hierher. Der Rücken ist ziemlich kräftig gekörnt. Die Art ist neu für Kythera.

2. *Porcellio* (*Porcellionides*) *myrmecophilus* Stein.

Makronisi, 11. V., 1 ♂, 7 lg., 3.4 br. Seitenknötchen am 2. Thorakalsegment dem Seitenrande näher als dem Hinterrande. 1. Glied der Antennengeißel nur halb so lang wie 2.

3. *Porcellio* (*Euporcellio*) *cythereus* nov. spec.

Der Rücken gleichmäßig wenig gewölbt, die Seiten schräg abfallend. Die Vorderzipfel der 1. Epimeren schwach aufgekrempt. Die Seitenlappen des Kopfes etwas mehr als halb so lang wie ein Auge, vorn abgerundet, an den Seiten schräg nach innen und hinten abgestutzt. Die Ränder sind aufgebogen, die Lappen also oben in der Mitte ausgehöhlt. Sie werden durch eine wenig vorgezogene Stirnkante verbunden, die nach vorn flach abgebogen

[1] Die in [] angeführten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

ist; ein eigentlicher Stirnmittellappen ist nicht ausgebildet. Unter der Stirnkante ein größerer stumpfer Höcker. Auf dem Scheitel zwischen den Augen 2 schräge Grübchen. Hinterrand des 1. bis 3. Thorakalsegmentes jederseits im flachen Bogen eingebuchtet, die Hinterzipfel der Epimeren ragen nur am 2. und 3. Segmente etwas nach hinten über die Mitte des Hinterrandes vor. Die Seitenränder der Thorakalepimeren durch eine schmale Furche abgesetzt. Die großen Porenfelder der Epimerendrüsen liegen in den Vorderecken etwas vom Seitenrändchen entfernt, sind auf

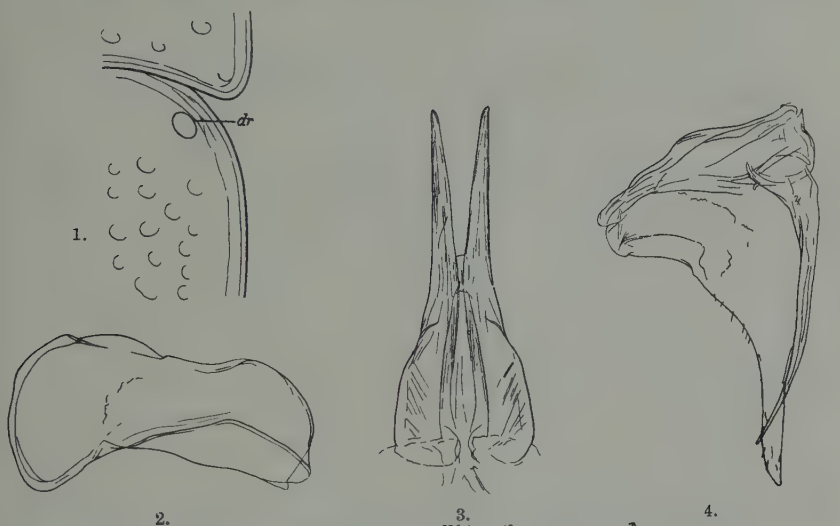


Abb. 1—4. *Porcellio* (*Euporcellio*) *cythereus* n. sp. ♂.
1. Rechtes Epimer des 2. Thorakalsegments mit dem Porenfeld der Epimerendrüsen (*dr*), 22 ×. — 2. 1. Pleopoden-Exopodit, 28 ×. — 3. 1. Pleopoden-Endopodite und Penis, 16 ×. — 4. 2. Pleopod, 16 ×.

dem 2.—7. Segment breitelliptisch (Abb. 1) und von den vorhergehenden Epimerenhinterzipfeln verdeckt. Die Hinterzipfel der Epimeren des 5. Abdominalsegmentes überragen etwas den schräg gestellten Hinterrand der Uropoden-Protopodite; sie ragen nach hinten fast so weit wie die Telsonspitze vor. Am Außenrande sind die Protopodite länger als am Hinterrande. Das Exopodit der Uropoden ist länger als das Protopodit. Telson an den Seiten kräftig stumpfwinklig eingebuchtet, hinten zugespitzt, oben mit flacher Längsfurche. Rücken glänzend, fein querrunzelig, mit kleinen Y-förmigen Schüppchen besetzt, bläulichschwarz, auf dem Thorax jederseits der Mitte hell gestrichelt. Die Hinterränder der Segmente schmal, die Seitenränder der Epimeren nur etwas breiter weiß. Weiß sind ferner die Außenhälfte der Kopf-

seitenlappen und das Ende der Telsonspitze. Die Epimeren der Thorakalsegmente kräftiger, der Cephalothorax und die Mitte der thorakalen Segmente schwächer gekörnt. Eine schwache Körnerreihe am Hinterrande des 5.—7. Thorakal- und des 1.—5. Abdominalsegmentes. Auf den abdominalen Segmenten zieht ferner über die Mitte eine Querreihe von Körnern, die sich bis auf die Epimeren fortsetzt. Ein Querfältchen etwas hinter der Mitte am Grunde der Epimeren findet sich auf den vorderen 3—4 Thoraxsegmenten etwas deutlicher ausgeprägt. Dahinter eine flache quere Vertiefung, in der das Seitenknötchen liegt. 2. und 3. Antennenschaftglied oben außen mit langem, schlankem, spitzem Zahn; am 2. Glied ist der Zahn etwas kürzer, am 3. Glied länger als das zugehörige Glied am Ende breit ist. Carpopodit des 7. Thorakalbeines des ♂ wenig länger als Meropodit. 1. Pleopoden-Exopodit des ♂ quer, innen breit, hinten schmäler abgerundet und ein wenig vorragend. Vorn zwischen Innen- und Außenlappen ein vorspringendes Läppchen (Abb. 2). Die 1. Pleopoden-Endopodite des ♂ besitzen lange schlanke Endteile (Abb. 3), die sich nach hinten allmählich verjüngen; die Enden sind ganz wenig schräg nach außen gerichtet. Unmittelbar vor dem Ende innen eine Zähnchenreihe. 2. Pleopoden-Exopodite nach hinten stärker verlängert und die Endopodite etwas überragend (Abb. 4).

Die Art steht dem *P. flavomarginatus* Luc. von West- und Mittel-Kreta am nächsten und unterscheidet sich von diesem durch die etwas weiter nach hinten vorspringenden Epimeren des 5. Abdominalsegmentes, ganz besonders aber im männlichen Geschlechte durch die 1. Pleopoden. Bei *flavomarginatus* (= *creticus* Strouh.) fehlt den 1. Exopoditen das Läppchen vorn zwischen Innen- und Außenlappen, und die Endteile der 1. Endopodite sind im letzten Drittel plötzlich verschmälert (vgl. Strouhal [1, Abb. 12 und 13]).

Vorkommen: S.-Kythera, 30. V.—1. VI., 1 ♂, 13.5 lg., 7.5 br.

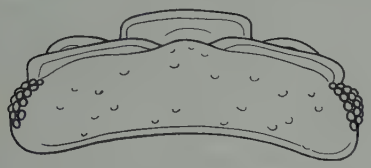
4. *Orthometopon phaleronensis* (Verh.).

Makronisi, 11. V., 1 ♀, 10 lg., 5 br.

5. *Armadillidium* (*Armadillidium*) *cythereium* nov. spec.

Stirnplatte (Abb. 5) steil aufgerichtet, von hinten ist ihre ganze Fläche gut sichtbar, etwa 4mal so breit wie hoch. Der obere Rand schwach gebogen, die Vorderecken einfach abgerundet, die Seiten senkrecht abfallend und stark eingebuchtet. Die unteren Seiten des wenig gewölbten Stirndreiecks abgerundet, gebogen, unten unter spitzem Winkel zusammenstoßend. Die untere Ecke abgerundet, nicht vorspringend. Hinter der Stirnplatte in der

Mitte eine tiefe Aushöhlung, gegen die der Scheitel zwischen den nach vorn und unten gebogenen Innenenden der Seitenkanten der Stirn buckelartig etwas vorspringt. Die Stirnseitenkanten in der Mitte fast gerade, etwas vorgezogen, stärker außen vor den Augen. Antennenlappen abgerundet-schräg abgestutzt, der obere Teil deutlich zurückgebogen; hinter ihm eine quere Spalte. Die beiden Geißelglieder der Antennen gleich lang. Vorderzipfel der 1. Epimeren abgerundet-spitzwinklig und schwach aufgekrempt. Hinterrand des 1. Thorakalsegmentes jederseits stumpfwinklig, Seitenrand vor den Epimerenhinterzipfeln flach bogig eingebuchtet.



5.

6.

Abb. 5. *Armadillidium* (*Armadillidium*) *cythereium* n. sp. ♀. Cephalothorax schräg von oben und hinten, 17 ×.
Abb. 6. *Armadillidium* (*Armadillidium*) *hydrense* n. sp. ♀. Cephalothorax schräg von oben und hinten, 24 ×.

Telsonseiten schwach gebogen, das Ende abgerundet; es ist deutlich schmäler, als ein Uropoden-Exopodit am Hinterrande breit. Bräunlichschwarz, die Epimeren heller, vorn an der Basis weißlich aufgehellt. Unscharf ausgeprägte schmale helle Mittellinie, Kopf hell gefleckt, Thorakalsegmente jederseits der Mitte hell gestrichelt. Kopf, Mitte und Epimeren aller Thorakalsegmente und des 3. bis 5. Abdominalsegmentes und Telson kräftig gekörnt. In der Mitte am Hinterrande der Segmente die Körner schwächer. 1. und 2. Abdominalsegment vor dem Hinterrande nur wenige schwache Körnchen.

Steht sehr nahe dem *A. laconicum* Strouh. von Ost-Lakonia (Monemvasia)[2], von dem es sich durch die stärkeren Einbuchtungen der Seiten der Stirnplatte, die weniger stark zurückgebogenen Antennenlappen, durch den fehlenden Höcker hinter den Antennenlappen und durch das wenig breiter abgerundete Telsonende unterscheidet.

Vorkommen: S.-Kythera, zwischen 27. V. und 1. VI., 2 ♀♀, 10.5 und 11 lg., 4.4 und 5 br.

6. *Armadillidium* (*Armadillidium*) *granulatum granulatum* Brdt.

S.-Kythera, 30. V.—1. VI., 8 ♂♂, 9.7—20 lg., 4.7—10.2 br., 6 ♀♀, 10—21 lg., 5—9.7 br. Ist bereits vom Norden der Insel, aus der Gegend von Potamos bekannt (Strouhal [1, S. 58]).

[2] Eine neue Art, die im 15. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans beschrieben wird.

7. *Armadillidium* (*Armadillidium*) *hydrense* nov. spec.

Rücken stark gewölbt, von den zugespitzten Vorderzipfeln der 1. thorakalen Epimeren nur das Rändchen aufgekrempt. Stirnplatte über die nur wenig nach hinten gebogenen Seitenkanten der Stirn vorragend (Abb. 6), ihr Oberrand gebogen, seitlich schräg abfallend, ohne Einbuchtung. Die unteren Seiten des Stirndreiecks angedeutet, gebogen, unten unter spitzem Winkel zusammenstoßend. Die untere Ecke des Dreiecks nicht vorgezogen. Antennenlappen abstehend, von vorn gesehen ist der obere Rand horizontal, an den Seiten sind die Lappen schräg abgestutzt. Der Rand ist abgerundet. Hinter den Lappen liegt eine sehr schmale Querfurche. Hinter der Stirnplatte eine tiefe Grube, die sich auf dem Scheitel in eine kurze, aber tiefe, von 2 breiten Höckern begrenzte Längsfurche fortsetzt. Hinterrand des 1. Thorakalsegments jederseits stumpfwinklig eingebuchtet. Die Seiten des Telson fast gerade, das Ende abgerundet. 1. Glied der Antennengeißel kürzer als das 2. Rücken glänzend, dunkelschiefergrau, die Epimeren wenig heller. Kopf klein gefleckt, Thorakaltergite jederseits der Mitte hell gestrichelt. Kopf, 1. Thorakalsegment und die Epimeren der übrigen Segmente sehr spärlich und fein gehöckert. Schwache Höckerspuren am Hinterrande des 1., 2. und 5.—7. Thorakalsegments und der Abdominalsegmente. Quere Züge von Körnchenspuren liegen auf der Mitte des 2., 5.—7. Thorakal- und des 3.—5. Abdominalsegments.

Diese Art ist wohl mit *luridum* Verh. von Nauplia (Verhoeff [4, S. 476]) nahe verwandt, aber noch schwächer gekörnt, besitzt nichtkantige und gebogene untere Seiten des Stirndreiecks, ein nicht breit abgerundetes Telsonende und einen glänzenden Rücken.

Vorkommen: Insel Hydra, 14. V., 2 ♀♀, 6 und 6.5 lg., 2.8 und 3 br.

8. *Armadillidium* (*Armadillidium*) *atticum* var. *brevipes* Strouh.

Die neuerlich von der Insel Salamis untersuchten Stücke (20. V., 1 ♂, 8 lg., 3.6 br., 3 ♀♀, 7.6—8.5 lg., 3.6—4 br.) gleichen ebenfalls bis auf die schwächere Höckerung des Rückens ganz solchen von Attika und von der Insel Euboea (vgl. Strouhal [3, S. 244]). Von *A. aegaeum* Strouh. durch die noch schwächere Körnelung, die auch am Ende nicht zurückgebogenen Antennenlappen, durch den hinter den Lappen fehlenden Höcker und die nichtkantigen unteren Seiten des Stirndreiecks zu unterscheiden. Am Hinterrande des 3. und 4. Thorakalsegments sind nur ganz undeutliche Spuren feiner Körner zu finden.

9. *Armadillo officinalis* Dum.

Aegina, 13. V., 1 ♀, 18 lg., 8 br.; für die Insel neu. — Hydra, 14. V., 3 ♀♀, 13.5—20 lg., 6.2—9.3 br., das größte im Halbhäutungszustande.

10. *Armadillo tuberculatus cytheriacus* nov. subspec.

Stirnrand und Telsonhinterrand sind gerade. 2. Glied der Antennengeißel ist dreimal so lang wie das 1. Carpopodit des 7. Thorakalbeines des ♂ fast doppelt so lang wie Meropodit. Meropodit mit abgerundetem oberen Rand, basal verengt. Die kleinen Uropoden-Endopodite sind keulig. Rücken mit zapfenförmigen Höckern.

Das 7. Thorakalbein, die 1. und 2. Pleopoden und die Uropoden des ♂ gleichen weitgehend jenen der ♂♂ von Tinos und Ophidusa. Nur in der Höckerung bestehen Unterschiede, aber nur insofern, als die Höcker bei den erwachsenen Stücken von Kythera zapfenförmig sind und nur wenig abgerundete Spitzen haben, bei den Jugendlichen sind sie sogar zugespitzt-kegelförmig, während sie bei *tuberculatus* von Tinos etwas kürzer und abgerundeter und bei *ophidusensis* von Ophidusa noch stärker abgeflacht sind. Die Anordnung der Höcker ist bei allen 3 Formen aber ganz die gleiche. Ähnlich wie bei der auf Ophidusa vorkommenden schwächer gehöckerten Form, haben wir es wahrscheinlich hier mit einer wieder durch stärkere Höckerung ausgezeichneten Lokalform zu tun. Aber auch der von Kreta bekannte *A. piger* besitzt ganz dieselbe Anordnung der Höcker, besonders bei jüngeren Exemplaren ist dies deutlich zu ersehen, während bei älteren Stücken die Höcker nur noch schwach ausgeprägt, flache Erhebungen sind. Ein junger *piger* ist verhältnismäßig ungefähr ebenso stark gehöckert wie ein erwachsener *tuberculatus*. Da auch die männlichen Pleopoden von *piger* mit jenen von *tuberculatus* eine große Ähnlichkeit haben, wäre man fast geneigt, auch *piger* nur als eine Rasse von *tuberculatus* anzusprechen.

Vorkommen: Die für die Insel Kythera neue Art war bisher von Andros, Tinos (ssp. *tuberculatus*) (Strouhal [3, S. 249]) und Ophidusa (ssp. *ophidusensis*) (Strouhal [2, S. 9]) bekannt.

S.-Kythera, 28. V., in einem Höhleneingang an feuchter Stelle zusammen mit 1 ♀ von *Porcellio pruinosus* (?) *meleagris*, 1 ♂, 11.7 lg., 4.8 br.; 8 jugendliche ♂♂, 4.8—6 lg., 2.3—3.2 br.; 9 jugendliche ♀♀, 4.5—5.5 lg., 2.1—3 br.

Literatur.

1. Strouhal, H., Ueber neue und bekannte Landasseln des Südbalkans im Berliner Zoologischen Museum. (Zugleich 4. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans.) Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl. **1929**, 37—80.
2. — Landisopoden des Dodekanes. Zool. Anz. **119** (1937) 1—11.
3. — Isopoda terrestria Aegaei. (10. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans.) Acta Inst. et Musei zool. Univ. Athen. **1** (1937) 193—262.
4. Verhoeff, K. W., Über paläarktische Isopoden. 9. Aufsatz: Neuer Beitrag zur Kenntnis der Gattung Armadillidium. Zool. Anz. **31** (1907) 457—505.

Über Netrostoma setouchianum Kishinouye, eine Rhizostomee von Suva (Fidschiinseln).

Von G. Stiasny, Leiden.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 20. September 1937.

Gen. *Netrostoma* Schultze.

Netrostoma setouchianum (Kishinouye) (Abb. 1 und 2).

Syn. *Microstylus setouchianus* Kishinouye, 1902, p. 11, pl. 1, Fig. 8 und 9; pl. 2, Fig. 10. — ? *Netrostoma* Maas, 1903, p. 38. — ? *Microstylus setouchianus* Browne, 1905, p. 967. — *Cephea cephea* var. *setouchiana* Mayer, 1910, p. 657—658. — *Netrostoma setouchianus* Stiasny, 1921, p. 75. — *Netrostoma setouchianus* Menon, 1930, p. 13. — *Netrostoma setouchianum* Stiasny 1938. (Im Druck.)

1 Exemplar. Suva, Fidschi, leg. Comm. H. K. Totton. Geschenk des British Museum, Natural History, London. Im Besitze des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

Das mir vorliegende Exemplar, das mir von Capt. A. K. Totton zur Untersuchung eingesandt wurde, ist gleichzeitig mit 6 anderen Exemplaren gefangen. Mr. E. White war so freundlich, mir die Maße derselben mitzuteilen (4. IX. 1937): »The diameters are 1 spec. 6 inches, one 5½″, one 5″, three spec. 4½″, one 4″«, also durchweg kleine Exemplare. Kishinouye gibt als Größe 100—200 mm an, Menon 120 mm. Mein Exemplar ist 95 mm breit, ca. 32 mm hoch. Es stimmt in so weitgehender Weise mit der von Kishinouye aus den japanischen Gewässern beschriebenen und als *Microstylus setouchianus* bezeichneten Meduse überein, daß ich an der Identität beider nicht zweifeln kann, obwohl kleinere Abweichungen bestehen. Die sehr gute Beschreibung Kishinouyes ist in mancher Hinsicht zu ergänzen. Es kann eine genauere Abbildung des Gastrovascularsystems gegeben werden, die Abweichungen von der Beschreibung des Originalexemplares wurden näher untersucht. Die Untersuchung führte zu einer Revision sämtlicher guten und schlechten Arten des Genus *Netrostoma*. Maße siehe unten.

Der Schirmrand ist nach aufwärts umgeschlagen, der Apex tiefliegend, so daß Urnenform zustande kommt (Abb. 1). Am Scheitel eine solide, domförmige Gallertwucherung von ca. $\frac{1}{2}\,r$ Breite, oben flach, seitlich mit großen und kleinen, kegelförmig zugespitzten oder stumpfen Warzen besetzt. Rings um die zentrale Kuppel liegt eine tiefe Ringfurche, die den mittleren verdickten

Teil von der blattförmig verdünnten, durchscheinenden Randzone trennt. 8 Rhopalien in tiefer Einkerbung des Schirmrandes. Kein Unterschied zwischen Rhopalar- und Velarläppchen. 6 flache, abgerundete, bogenförmig begrenzte Randläppchen durch ganz seichte Gallertfurchen auf der Exumbrella geschieden (s. auch Abb. 2). Die Armscheibe, achteckig, von ca. *r* Breite, erhebt

Abb. 1. Schräge Seitenansicht. Ein Teil des Schirmrandes unterhalb der zentralen Gallertwucherung ist weggeschnitten, um dieselbe sichtbar zu machen. Dicke Armscheibe, kleine Ostien.

sich, eine Art Manubrium bildend, bis auf ca. 15 mm Höhe, nicht scharf von der Subumbrella abgesetzt. Die Armpfeiler, 15—18 mm dick, treten seitlich als runde, flache, glatte Säulen hervor, dazwischen liegen tiefe flache Einsenkungen. Mundarme ca. *r* lang, an dickem, kurzem Oberarm sitzend, in distalen Teilen undeutlich dichotom gegabelt, proximal nach aufwärts gebogen, mit undeutlicher Fiederung. Saugkrausenbildung schwach, keinerlei Anhänge (Kolbenblasen, starre Gebilde, oder Peitschenfilamente), auch nicht im Zentrum der Armscheibe. Die 4 Subgenitalostien sind ganz kleine ovale Öffnungen, sehr viel schmäler als der Abstand zwischen den Armbasen. Der Subgenitalraum erweist sich

bei Sondierung als vollkommen einheitlich. Radialmuskulatur in zentralen Teilen ganz schwach entwickelt, in peripheren sind die Strahlen fast gar nicht mehr erkennbar. Gonaden noch nicht entwickelt.

Das Gastrovascularsystem des Schirmes (Abb. 2) entspricht dem Gefäßtypus *Netrostoma*. Kein Ringkanal. 8 gestreckte, keulenförmig angeschwollene Rhopalarkanäle und in jedem Sektor 3 kurze Interrhopalarkanäle (Kanalwurzeln). Im Sektor rechts ist eine Anomalie mit nur 2 Kanalwurzeln dargestellt. KISHINOUYES Fig. 10, pl. 2, ist ganz skizzenhaft gehalten, weshalb ich hier eine neue Abbildung des Gefäßsystems gebe. Eine Abweichung besteht

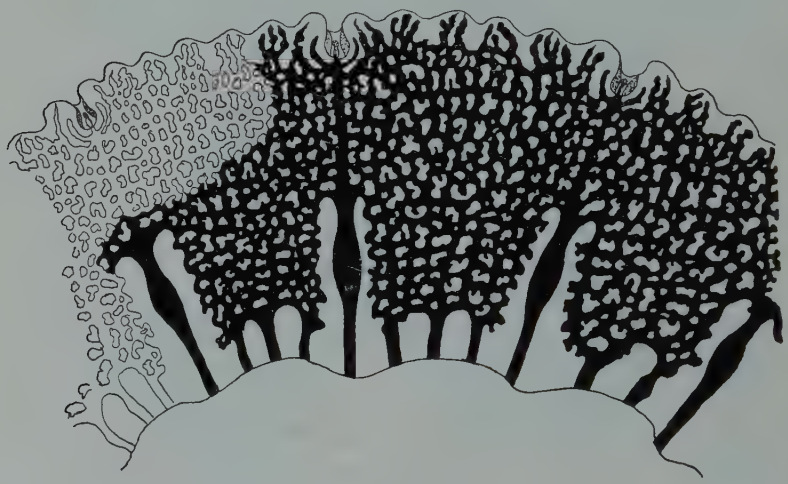


Abb. 2. Gastrovascularsystem. Teilstück. Injektionspräparat. 3 Kanalwurzeln. Isolierte Ausläufer des Anastomosennetzes in die Velarläppchen.

nur in bezug auf die Randzone. In die Rhopalarläppchen zieht jederseits des das Rhopalium versorgenden Kanals ein kurzes, bogenförmiges, unverzweigtes Kanälchen. In den Velarläppchen endet das Maschenwerk jedoch nicht mit einer Netzmasche, die einen kurzen, blinden Ausläufer randwärts entsendet (KISHINOUYE), sondern in jedem Läppchen finden sich 2 oder 3 isolierte, blind endigende Ausläufer, die nicht anastomosieren. MENON gibt für sein Madras-Exemplar dagegen auch an: »The network ends in a mesh in each of the lappets« (p. 14).

Die Färbung (Alkohol) dunkelgraubraun durchscheinend, violettes Pigment am Apex zwischen den Warzen der Gallertwucherung, breite violette Pigmentstreifen (ganz schwach) zwischen den Armbasen. Das ganze Gastrovascularsystem ist kräftig rot-

violett gefärbt, was besonders an der Ursprungsstelle der Radialkanäle deutlich erkennbar ist.

Vorkommen: Kishinouye gibt als Fundorte Misaki, Senzaki, Inlandsee, an. Menon fand sie bei Madras. Die von Browne als *Netrostoma coerulescens* beschriebenen Exemplare von den Malediven wurden von ihm als »closely related to« oder doch wohl als identisch mit der japanischen Form erklärt. Das Verbreitungsgebiet unserer Meduse ist also indopazifisch.

Maße: Schirmbreite . . . . . .95 mm
Schirmhöhe . . . . . .32 „
Länge der Mundarme . . . . . bis 62 „
Länge der Oberarme . . . . . .25 „
Dicke der Oberarme . . . . . .12—15 „
Abstand zwischen den Basen der Mundarme 25 „

Die Abweichungen des Exemplares von den Fidschiinseln von der japanischen Meduse betreffen

1. den Mangel jeglicher Anhänge an den Mundarmen und auf der Armscheibe;
2. die blinden, isolierten Ausläufer des Anastomosennetzes in die Velarläppchen und
3. die intensive violette Färbung des Gastrovascularsystems.

Die meisten der von Mayer zum Genus *Cephea* gestellten Arten oder Varietäten wurden von mir (z. T. im Anschluß an Maas) zum Genus *Netrostoma* transferiert. (Siehe meine ausführliche Diskussion und Kritik der Arten, 1921, S. 73—75.) Ich habe aber damals die Arten nicht untereinander verglichen und will dies hier nachtragen. Ich habe 5 gute Arten von *Netrostoma* anerkannt: *coerulescens* Maas, (*Cephea*) *dumokuroa* Ag. u. May., (*Microstylus*) *setouchianus* Kish., *N. typhlodendrium* Schultze, (*Halipetasus*) *scaber* Schultze. Ich bin jetzt anderer Meinung.

Coerulescens Maas ist die am besten beschriebene Spezies. Verbreitung: Malaiischer Archipel, Indischer Ozean.

scabrum Schultze wurde von Browne (p. 968) und mir für ein Jugendstadium von *coerulescens* erklärt, entfällt daher.

setouchianum Kish. unterscheidet sich von *coerulescens* durch die starke Gallertwucherung am Apex, sehr dicke Armscheibe, Mangel der starren Anhänge an den Mundarmen (?), blinde, isolierte Ausläufer in die Randläppchen (nicht immer). Ich halte sie — vorläufig — für bona species.

dumokuroa von den Fidschiinseln. Ich halte es jetzt für sehr wahrscheinlich, daß *Cephea dumokuroa* Ag. u. May. (p. 172—173, pl. 11 und 12 Fig. 36 und 39) identisch ist mit *N. setouchianum*. Maas hat sie für eine *Netrostoma* erklärt, aber noch als gute Art aufrechterhalten (1903, p. 38) und ich ebenfalls (1921, p. 756), obwohl ich auf die abweichende Darstellung des Gastrovascularsystems in Ag. u. May., Fig. 73, pl. 11, aufmerksam machte (und den Mangel der starren Anhänge). Hier sind nämlich nur 4 Perradialkanäle sichtbar, aber keine Interradialkanäle, sondern in jedem Quadrant (!) sind 7 gleich breite Kanalwurzeln (blau) dargestellt. Im Text wird aber ausdrücklich von »32 tubes radiating outwards from the stomach

cavity« gesprochen, das wären 8 Radialkanäle und 3 × 8 = 24 Kanalwurzeln: Gefäßtypus *Netrostoma*! Wir finden auch hier die tiefliegende starke Gallertwucherung mit Warzen am Apex, Ringfurche, schwach eingekerbten Schirmrand mit 9 (?) (in Abb. 36 nur 6 dargestellt) Velarläppchen, und die Rhopalarläppchen sind nicht verschieden von ihnen. Eine stark ausgebildete Armscheibe (fast schon ein Manubrium bildend), ebenso wie bei *setouchianum* von Kishinouye und meinem Exemplar. In allen 3 Fällen fehlen jedoch die für das Genus *Netrostoma* bisher stets als obligat betrachteten starren Anhänge. Nur Menon spricht bei seinen Exemplaren von Madras (p. 14) von »small tapering appendages with warty outgrowths«. Als Unterschied bliebe nur die Färbung: die blauen Streifen am Apex, breites blaues Band auf der Armscheibe (bei meinem Exemplar andeutungsweise vorhanden) und die bläuliche Färbung (statt violett) des Gastrovascularsystems. Ich halte *dumokuroa* für identisch mit *setouchianum*, deren Verbreitungsgebiet dadurch erheblich erweitert wird (auch Zentrum des Pazifik).

typhlodendrium Schultze. Ich finde keinen nennenswerten Unterschied zwischen dieser Art und *coerulescens* Maas. Mayer schreibt allerdings: »This may be a well defined species for it appears to be distinguished from the members of the genus by its small sharp pointed ocular lappets« (p. 658). Schultze schreibt jedoch: »Die Ocularlappen sind schlank, spitz und mit den benachbarten Velarlappen derart verwachsen, daß sie auf den ersten Blick zu fehlen scheinen«. In seiner Fig. 12, Ta^{f}. XXXIV, treten sie kaum hervor. Damit ist es also nichts. Und in tiefen Nischen liegen die Randorgane auch bei *coerulescens*!

Ich halte *typhlodendrium* für identisch mit *coerulescens* Maas.

Daraus ergibt sich, daß nur 2 gute Arten von *Netrostoma* übrigbleiben:

coerulescens Maas und *setouchianum* Kishinouye.

Es ist jedoch nach meiner Meinung sehr gut möglich, daß weitere Befunde auch zur Vereinigung dieser beiden Arten führen könnten.

Nach meinen Befunden bei *Cephea cephea* (1938) und *Netrostoma setouchianum* ergeben sich einige Abänderungen in den Genusdiagnosen (vgl. dazu meine Ausführungen 1921, p. 75, 76 und 77).

Netrostoma.	*Cephea.*
Mit oder ohne starre Anhänge.	Peitschenfilamente.
3 Interrhopalarkanäle (Kanalwurzeln).	Zahlreiche Kanalwurzeln (stets mehr als 3).
Eine große blinde Netzmasche oder blinde Ausläufer in die Velarläppchen.	Zahlreiche kleine Netzmaschen, bis in die äußersten Zipfel der Randläppchen reichend.

Die Unterschiede bezüglich der Randläppchen, Kranzfurche, Warzen auf der Exumbrella entfallen (s. meine Differentialtabelle 1921, p. 75).

Herzlichen Dank an Capt. A. K. Totton und Mr. E. White, British Museum (Nat. Hist.) London, für Zusendung des interessanten Objektes nnd viele freundliche Auskünfte.

Literatur.

Agassiz, A., und Mayer, A. G., 1898/99, Acalephs from the Fiji Islands. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. **32**.

Browne, E. T., 1905, Scyphomedusae. The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes **2**, Suppl. 1.

Kishinouye, K., 1902, Some new Scyphomedusae of Japan. Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo **17**.

Maas, O., 1910, Die Scyphomedusen der Siboga-Expedition. Monogr. **11**.

Mayer, A. G., Medusae of the World **3**: Scyphomedusae. Carnegie Inst., Washington.

Menon, M. G. K., 1930, The Scyphomedusae of Madras and the neighbouring coast. Bull. Madras Gov. Mus. New Ser. N. H. **3**.

Schultze, L. S., 1898, Rhizostomeen von Ambon. (Semon, Zool. Forschungsreisen **5**.) Denkschr. Jena. Ges. Naturwiss. 8.

Stiasny, G., 1921, Studien über Rhizostomeen mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Malayischen Archipels nebst einer Revision des Systems. Capita Zoologica. Deel 1.

— 1938, Die Scyphomedusen des Roten Meeres. Verh. Kon. Akad. Wetensch., Amsterdam. (Im Druck.)

Die Gestalt des Makronukleus von Stentor coeruleus.

Von Gerhard Piekarski.

(Aus dem Erbwissenschaftlichen Forschungsinstitut des Reichsgesundheitsamtes, Berlin-Dahlem. Leiter: Prof. Dr. G. Just.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 25. September 1937.

Im Zusammenhang mit anderen protozoologischen Untersuchungen lag uns daran, die Kernverhältnisse von Ciliaten schon am lebenden Tier zu erkennen. Wir hofften, etwa auftretende Kernveränderungen (Endomixis oder Vorbereitungsstadien zur Konjugation) ohne Fixierung und damit Tötung des Infusors feststellen und dann dieselben Tiere im Versuch weiterverfolgen zu können. Dieses Ziel veranlaßte mich zu dem Versuch, unsere Ciliaten im Dunkelfeld zu studieren. Dabei stellte sich heraus, daß sich gerade der Makronukleus im Dunkelfeld deutlich vom übrigen Zellinhalt unterscheidet.

Schon v. Prowazek machte vor 27 Jahren — wie die Literatnrdurchsicht ergab — die gleiche Beobachtung, und 1926 veröffentlichte Lachovsky eingehende Untersuchungen über »Ultramikroskopische Untersuchungen an Paramäcien«, denen gute Abbildungen beigefügt sind. Allem Anschein nach ist aber diese Methodik wenig bekannt, so daß mir ein Hinweis

auf diese Möglichkeit der Lebenduntersuchung angebracht erscheint. So erschien erst im vergangenen Jahre eine Arbeit von Ch. E. Packard (1936) über den Makronukleus von *Stentor*, in der er die Ansicht zu widerlegen versucht, daß der rosenkranzförmige Makronukleus für alle *Stentor*-Arten typisch wäre. Nach Vitalfärbung mit Safranin (nähere Angaben fehlen) findet er bei Stentoren, deren Art er nicht angibt, einen kugelförmigen Makronukleus: »The characteristic position of the nuclear body made it unlikely that it was mistaken for the contractile vacuole.« Absolut sicher ist sich also offenbar der Verfasser nicht über das Ergebnis seiner Vitalfärbung. So liegt der Gedanke nahe, ob dem Verfasser nicht doch eine Verwechslung mit anderen Zellinhaltskörpern unterlaufen sein könnte. Ich habe deshalb bei *Stentor coeruleus* geprüft, ob sich beim lebenden Tier mit Hilfe des Dunkelfeldes die Form des Makronukleus einwandfrei feststellen läßt. Das Ergebnis war ganz eindeutig:

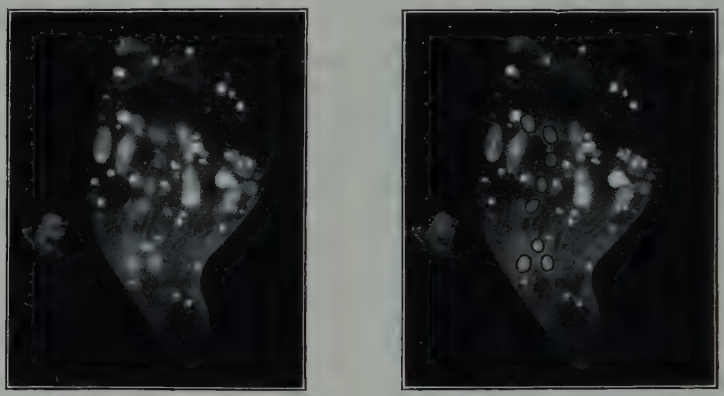


Abb. 1. *Stentor coeruleus*. Die Makronukleusglieder sind im rechten Photo schwarz umrandet, um sie ähnlich geformten Zellinhaltskörpern gegenüber zu kennzeichnen. Die genaue Form der einzelnen Glieder zeigt das linke Bild.

Der Makronukleus (Abb. 1) stellt sich im Mikroskop als ein blaßblauer, rosenkranzförmiger Körper dar, dessen Internodien zum Teil sehr lang erscheinen und nicht immer zu erkennen sind. Die für die Dunkelfeldbeobachtung ganz typische blaßblaue Farbe des Makronukleus tritt stärker hervor, wenn das Infusor, etwa durch Deckglasdruck oder Wasserverdunstung oder beides, abzusterben beginnt, und schlägt schließlich in ein glänzendes Weiß um — ein sicheres Zeichen dafür, daß das Tier abgestorben ist. Bald darauf zerfließt dann meist die Zelle.

Es ist also bei der Untersuchung im Dunkelfeld sehr gut möglich, die Gestalt des Großkernes von *Stentor* im Leben ohne jede Vorbehandlung zu erkennen und zu entscheiden, ob er kettenförmig oder kugelig ist. Täuschungen durch Vakuolen oder andere

Zellinhaltskörper fallen bei einiger Sorgfalt wegen der charakteristischen blaßblauen Farbe ganz fort.

Im übrigen sei auf die sehr ausführliche Arbeit von V. Schwartz (1935) hingewiesen, in der die möglichen Veränderungen des Makronukleus bei *Stentor coeruleus* unter verschiedenen Bedingungen eingehend behandelt sind.

Eine Erklärung für die Entstehung der blauen Farbe des Makronukleus im Dunkelfeld versucht v. Prowazek (1910) zu geben. Er ist der Auffassung, daß die Granula des Makronukleus die kleinsten der Protozoenzelle sind und das gebeugte Licht in Blau verwandeln (Tyndallphänomen), das dann wahrscheinlich polarisiert ist. Die gleiche Meinung vertritt auch Lachovsky.

Für *Stentor coeruleus* steht also nach wie vor fest, daß der Makronukleus die charakteristische Rosenkranzform besitzt. Wie weit bei anderen Arten — insbesondere bei der bzw. den von Packard untersuchten — anders gestaltete Großkerne vorkommen, müßte noch einmal auch mit der angegebenen Methodik untersucht werden.

Literatur.

Lachovsky, P. J., Ultramikroskopische Untersuchungen an Paramäcien. Russk. Arch. Protistol. **5** (1926) 111—136.

Packard, Ch., The macronucleus of the Stentors. Amer. Naturalist **70** (1936) 501—502.

Prowazek, P. v., Studien zur Biologie der Protozoen V. Arch. Protistenkde **20** (1910) 201—222.

Schwartz, V., Versuche über Regeneration und Kerndimorphismus bei Stentor coeruleus Ehrbg. Arch. Protistenkde **85** (1935) 100—139.

Niphargus hungaricus, ein neuer Amphipode aus Ungarn.

Von Prof. L. v. Méhely, Budapest.

Eingeg. 27. September 1937.

Westlich und südwestlich von der Stadt Kőszeg, hart an der jetzigen Grenze des westlichen Ungarns, erhebt sich das aus kristallinischem Schiefer aufgebaute Kőszeger Gebirge, dessen in nordost-südwestlicher Richtung dahinziehender Hauptgrat in dem 882 m hohen Irottkő seinen höchsten Punkt erreicht.

In einer Höhenzone zwischen 500—600 m befinden sich beiderseits des Hauptgrates kleine Waldquellen vom Typus der Spaltquellen, in deren Umgebung ich im verflossenen August einen neuen *Niphargus* entdeckte, den ich *Niphargus hungaricus* nenne und in folgendem kurz charakterisiere.

Die Gestalt ist bei Weibchen und juvenilen Stücken gedrungener, bei den Männchen aber schlank. Die Größe schwankt den einzelnen Quellen gemäß bedeutend; im allgemeinen erreichen

die alten Männchen eine Länge von 16 mm[1]. Farbe schneeweiß, am Rücken mit einem Hauch ins Bräunliche.

Hinterecken der Epimeren fast rechtwinklig, mit kurz abgerundeter Spitze, die eine winzige, mit einem kleinen Stachel versehene Einkerbung trägt. Oberhalb dieser Kerbe ist der Hinterrand mit 6—7, der untere mit 2—3 kurzen Börstchen ausgezeichnet. Zweites Urussegment mit einem feinen Börstchen, sonst die ganze Rückenseite unbeborstet. Telson deutlich kürzer als das Grundglied des dritten Uropoden, ziemlich breit, $^3/_4$ gespalten, mit 3—5 Endstacheln. Außer den letzteren befinden sich noch 1 bis 2 Stacheln an den Spaltseiten, 1 Stachel am Telsonrücken dem Außenrand genähert, nahe zur Spitze und am Außenrand eine krumme Borste.

Erste Antenne erreicht kaum $^1/_3$ der Körperlänge, mit 16- bis 21gliedriger Geißel; Nebengeißel 2gliedrig, mit langen Endborsten. Zweite Antenne beträgt $^2/_3$ der ersten; Geißel derselben 7- bis 10gliedrig.

Mandibeln asymmetrisch bewaffnet. Die Hauptschneide (Pars incisiva) der rechten Mandibel hat 4 Höcker, deren dritter (von oben gezählt) der längste ist; der vierte ist kürzer als der dritte, aber länger als der zweite. Hierauf folgt eine zweispitzige Nebenschneide, deren vordere Spitze derber und am Vorderrande fein gesägt (7 Zähnchen)[2], die hintere aber länger und schlanker ist. Die hierauf folgende Stachelreihe besteht aus 7—8 glatten Stacheln und erreicht die Länge des Kauhöckers (Pars molaris). Linke Mandibel ähnlich gebaut, aber die ebenfalls beweglich eingelenkte, fingerförmige Nebenschneide (Lacinia mobilis) ist vierspitzig. Mandibularpalpus am Endglied mit einer äußeren und 5 inneren langen Borsten, ferner einem inneren kurzen Borstenkamm. Das vorletzte Glied am Innenrand mit 8—9 langen Borsten.

Innenlade der ersten Maxille mit 2 Endborsten. Innenstachel der Außenlade mit 3 äußerst winzigen, nur bei 530facher Vergrößerung bemerkbaren Zähnchen, die übrigen 6 Stacheln mit je einem spitzigen Seitenzahn. Palpus mit 6 langen Endborsten.

Innenlade des Maxillarfußes überragt das erste Palpusglied, Außenlade beträchtlich kürzer als das zweite Palpusglied, am Innenrande mit Kammzähnen.

Coxalplatten quadratisch, mit abgerundeten Ecken.

---

[1] Vom Grunde der ersten Antenne bis zur Basis des Telsons gemessen.
[2] Nur bei 530facher Vergrößerung sichtbar.

Carpus so lang wie der Metacarpus. Metacarpus der Gnathopoden abgerundet dreieckig, stark beborstet. Am Außenrand vor der Mitte mit einem Borstenschopf, Palmarlinie mit langen und kurzen Borsten besetzt, Vorderseite des Dactylus mit 3 langen, Hinterseite mit 4 kurzen Borsten bestanden. Hinter dem großen Stachel der verrundeten Palmarecke stehen noch 2 kleinere, am Rande gesägte Stacheln.

Dactylus der 5 hinteren Pereiopoden ziemlich lang, nur mit einem kurzen, am Grunde der Klaue stehenden Stachel.

Außenast des ersten Uropoden bei alten Männchen nur halb so lang als der innere. Die beiden Äste des kurzen zweiten Uropoden gleich lang. Die 2 Endglieder des Außenastes des dritten Uropoden bei alten Männchen sehr lang, von gleicher Länge; Innenast wohlentwickelt.

Als Typus der Art betrachte ich die in der unter der Kendigspitze (726 m) befindlichen Jámbor-Quelle gesammelten Stücke.

Ich versuchte diese Art in den von Prof. A. Schellenberg angelegten prächtigen Schlüssel[3] einzureihen, was mir aber nicht gelang; zum Beweis dessen, daß die Form noch unbeschrieben ist.

Betreffs der Epimeren und des Dactylus der hinteren Pereiopoden stimmt meine Art mit dem serbischen *Niphargus Pančiči* Karaman überein[4], aber die Form und Bestachelung des Telsons, die Bestachelung des Rückens und die Länge der ersten Uropoden der letzteren Art läßt eine Identifizierung nicht zu.

Niphargus hungaricus ist im Kőszeger Gebirge weit verbreitet. Ich fand ihn sowohl auf der nördlichen wie auf der südlichen Seite des Hauptgrates in sechs voneinander entfernt liegenden Quellen und bin überzeugt, daß die unterirdischen Gewässer aller Täler und Schluchten dieselbe Art beherbergen.

In den Quellen selbst sucht man den Krebs vergebens, aber in den kleinen Wasseradern, die den Quellen entspringen, findet man die Tierchen unter Steinen, abgefallenem Laub und zwischen Pflanzenwurzeln, stets mit *Gammarus pulex fossarum* Koch und *Planaria alpina* Dana vergesellschaftet. Als Optimum der den Tierchen zuträglichen Temperatur habe ich 10° C feststellen können; ein wärmeres Wasser scheint dem Tier nicht zu behagen.

Ich möchte noch hervorheben, daß unter den Anfang September gesammelten Stücken mehrere Weibchen sind, deren Marsupium mit 5—7 Eiern erfüllt ist. Da Stanko Karaman, der bewährte jugoslawische Amphipodenforscher, brütende Weibchen bei *Niph. macedonicus* Kar. und *ohridanus* Kar. im Mai[5], bei *tatrensis Hrabei* Kar. am 5. Juni[6] fand, dürfte es feststehen, daß diese Amphipodengattung mehrmals im Jahre brütet.

[3] Zool. Anz. **1935**, 204—211.
[4] Zool. Anz. **1929**, 222, Abb. 3.
[5] Zool. Anz. **1929**, 220, 225.
[6] Prirodoslovne Razprave **2** (1932) 196.

Weitere Mitteilungen über die Süßwasserfauna Uruguays.

I. Teil.

Von Dr. V. Brehm, Eger.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 8. Oktober 1937.

Auch heuer hat Herr R. Thomsen, Montevideo, im Mündungsgebiet des Rio la Plata Untersuchungen über die Süßwasserfauna dieses Gebietes angestellt und mir Material zur Durchsicht übergeben. Eine erneute faunistische Exploration dieses Gebietes erschien Herrn Thomsen, wie aus seinen brieflichen Mitteilungen hervorgeht, schon deswegen wünschenswert, weil ihm mancherlei Formen unterkamen, die sich bei seinen früheren Untersuchungen nicht gezeigt hatten. Vor allem scheint sich entgegen früheren Beobachtungen heuer dort eine reiche Boeckellidenfauna eingestellt zu haben, und der Wechsel dieser instabilen Fauna reizt zu ökologischer Aufklärung. Daß ein Herbeigeschlepptsein durch den La Plata nicht in Frage kommt, habe ich bereits früher erörtert[1]. Herr Thomsen stimmt dieser Auffassung zu und diskutiert in seinem letzten Brief die beiden Möglichkeiten der Einschleppung durch Vögel und den Wind. Örtliche topographische und meteorologische Verhältnisse scheinen für die Windtheorie zu sprechen. Hierüber soll in einer an anderer Stelle noch zu publizierenden Arbeit berichtet werden, während hier vorläufig neue Ergebnisse auf dem Gebiete der Systematik in zwangloser Folge bekanntgegeben werden. Hierzu gibt zunächst eine Probe mit der Bezeichnung: »Barra di Santa Lucia, Teich jenseits der Brücke, 15. Aug. 37« Anlaß. In dieser befand sich eine *Pseudoboeckella*, die in mehreren Punkten von den bereits bekannten Arten dieser Gattung abweicht und daher hier als neu beschrieben wird.

Pseudoboeckella Thomseni nov. spec.

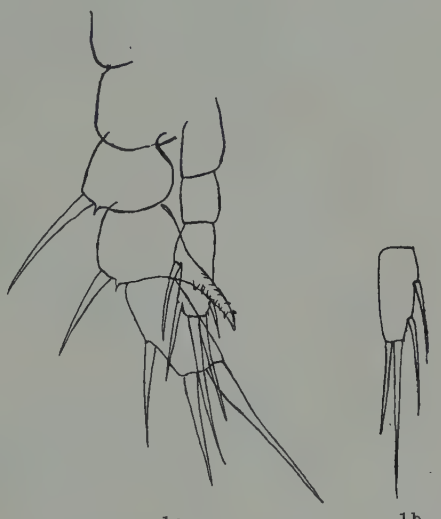
Weibchen: Die verhältnismäßig plumpen Tiere sind im zweiten Drittel des Vorderkörpers am breitesten, von ockergelber Farbe und gut 2000 μ lang. Das Thoraxende ist beiderseits in geringem Maße geflügelt. Da die Aesthetasken bereits mehrfach zur Spezieskennzeichnung herangezogen wurden, habe ich deren Lage, soweit es der Erhaltungszustand gestattete, ermittelt und zu meiner Überraschung gefunden, daß diese offenbar ganz der von *Boeckella Bergi* gleicht, da deren Vorhandensein auf den Gliedern 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 und 25 sichergestellt werden konnte; auf den Gliedern 1—7 war der Nachweis nicht einwandfrei; doch sprach der Befund nicht gegen die Annahme, daß konform den Verhältnissen bei *B. Bergi* auch hier die Aethetasken auf den Gliedern 1, 2, 3 und 5 sitzen. Der 5. Fuß besitzt einen dreigliedrigen Innenast, dessen Endglied bei einem eiertragenden Exemplar

[1] Über die Süßwasserfauna von Uruguay. Arch. f. Hydrobiol. 28, 308.

beiderseits 4 Anhänge trug, während bei den beiden anderen eiertragenden Exemplaren hier auf der einen Seite 4, auf der anderen 5 vorhanden waren, ein neuerlicher Hinweis, daß die in den bisher aufgestellten Bestimmungstabellen verwendeten Dornformeln nur eine begrenzte Bedeutung haben, da wegen der häufigen individuellen Variation nur bei Durchsicht eines größeren Materiales eine verläßliche Zahl gewonnen werden kann.

Männchen: Das fast 2000 μ lange Männchen gleicht habituell dem Weibchen. Die Greifantenne trägt am 8., 10. und 11. Glied je einen Dorn, deren Länge nicht merklich verschieden ist.

Der Beschreibung des 5. Fußes sei eine Bemerkung vorausgeschickt. Herr Thomsen glaubte, wie aus seinem Brief hervorgeht, *Pseudoboeckella dubia* vor sich zu haben, und war überrascht, eine patagonische Art in der Umgebung Montevideos gefunden zu haben. Nach der Bestimmungstabelle von Marsh könnte man unsere Art für *P. brasiliensis* halten, was wiederum seltsam wäre. In der Tat hat unsere Art mit den beiden genannten Arten große Ähnlichkeit. Aber gerade im Bau des 5. männlichen Fußes ergeben sich gegenüber diesen beiden Arten mehrere Unterschiede, weshalb wir uns auf eine Gegenüberstellung beschränken und im übrigen auf die beigegebenen Abbildungen verweisen wollen. Die Übereinstimmung mit *brasiliensis* beruht vor allem auf der Eingliedrigkeit des Innenastes des linken Fußes des Männchens. Aber dem stehen folgende Unterschiede gegenüber:



1a. 1b.

Abb. 1a. *Pseudoboeckella Thomseni* ♀. V. Fuß. — Abb. 1b. *Pseudoboeckella Thomseni* ♀. Endglied des Innenastes des V. Fußes mit nur 4 Anhängen.

1. Das 1. Glied des Innenastes des rechten Fußes trägt eine auffällige, scharf abgesetzte, viereckige Chitinlamelle.

2. Das 2. Außenastglied dieses Fußes trägt am Innenrand eine Spitze und einen kürzeren distalen Außenranddorn.

3. Die Endklaue des Außenastes des rechten Fußes ist mit keinem Seitendorn bewehrt.

4. Beim linken 5. Fuß sind die beiden Dornen des 2. Außenastsegmentes am Außenrand inseriert.

Hinsichtlich des zuletzt genannten Punktes stimmt nun unsere Art wieder mit *dubia* überein, was Herrn Thomsen veranlaßt haben dürfte, unsere Art als »vermutlich zu *dubia* gehörig«

Abb. 2. V. Fuß des ♂ von *Pseudoboeckella Thomseni.*

zu bezeichnen. Aber gegenüber *dubia* ergeben sich im Bau des 5. männlichen Fußes wieder folgende Differenzen:

1. Der Innenast des linken 5. Fußes ist ungegliedert.

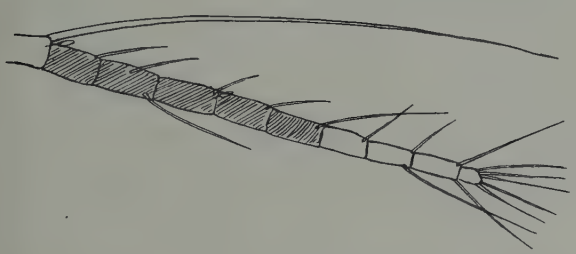
2. Der Außenast rechts trägt eine längere, schlankere Endklaue.

3. Das 1. Glied des Innenastes des rechten Fußes trägt am Innenrand die schon oben erwähnte Chitinlamelle.

Argyrodiaptomus furcatus Sars nov. var. *macrochaetus.*

Als »gebänderter *Diaptomus*« wurde von Herrn Thomsen ein *Diaptomus* bezeichnet, den er selbst als dem *furcatus* sehr nahe stehend, aber mit einem Fragezeichen als neu in seinem Schreiben

erwähnt. Er berichtet über ihn nach seinen Beobachtungen am lebenden Tier: »Die Antennen aller Tiere sind mit 2 oder 3 gefärbten Ringen gekennzeichnet, jeder Ring umfaßt 2—3 Glieder. So zeigen bei einem Männchen, das ich gerade unter dem Mikroskop habe, an den Antennen von der Spitze aus gezählt, Glied 6, 7, 8, 13 und 14 eine tiefrote Färbung, die fast schwarz sein kann, während die übrigen Glieder hell bleiben. Auch der Körper zeigt diese merkwürdigen Ringe: Segment 6 und 5 dunkel, 4 und 3 hell, 2 wieder dunkel. Ein Weibchen ist dagegen grasgrün. Ein typisches Kennzeichen bei den Weibchen ist das Vorhandensein einer gewaltig langen Borste auf dem 13. Glied[2] von der Spitze aus gezählt, die länger ist als die 12 Endglieder der Antenne und beim Schwim-



3.

4.

Abb. 3. *Argyrodiaptomus furcatus* var. *macrochaetus*. Antennula des ♀. Die lange Borste des 16. Gliedes wird senkrecht zur Antennula getragen. Die Glieder 17—21 sind dunkelrot.
Abb. 4. *Argyrodiaptomus furcatus* var. *macrochaetus*. Endglied des Innenastes des V. Fußes des ♀.

men stets steil senkrecht zur Längsachse der Antenne getragen wird.«

Als ich die wenigen eingelangten Exemplare durchmusterte, fiel mir auch die erwähnte Borste der weiblichen Antennula zunächst am meisten in die Augen und ich glaubte, derentwegen den Vertreter einer besonderen Untergattung vor mir zu haben. Auch die überaus auffällige Färbung war am konservierten Material noch ganz so vorhanden, wie sie Herr Thomsen beschrieb, nur war das Rot in ein grelles Blau übergegangen. Daß die Carotine der Diaptomiden durch Konservierung leicht in Blau umschlagen, war mir bereits an *Diaptomus denticornis* aus dem Misurinasee in Südtirol aufgefallen, dessen grelles Rot durch Formaldehyd gleich in Blau überging.

Die Untersuchung des gebänderten *Diaptomus* ergab nun wider Erwarten, daß Herr Thomsen mit der Vermutung, einen

[2] Hier liegt wohl ein Irrtum vor. Von der Spitze gezählt ist das mit dieser extrem langen Borste bewehrte Glied das 10.

Verwandten der Art *furcatus* vor sich zu haben, sehr recht gehabt hatte, ja daß unsere Form wohl nur eine Varietät der genannten Art sein dürfte, die sich vom Typus durch die seltsame Borste und durch die Bewehrung der Greifantenne des Männchens unterscheidet.

Vergleichen wir unsere Tiere mit den bisher vorliegenden Beschreibungen, so ergibt sich:

1. Die Originalbeschreibung von Sars [Freshwater Entomostraca of South America. Arch. f. Math. og Natvid **24** (Kristiania· 1901)] erwähnt ausdrücklich die auffällige Bänderung der Antennulae auf S. 12 (anterior antennae in female with 2 dark bluish transverse bands). Da Sars an lebendem Material seiner Schlammkulturen beobachtete, fällt auf, daß hier die Tiere bereits im Leben blaue und nicht rote Bänder trugen. Da Sars nun lebendes Material beobachtete und ausdrücklich über deren Bewegungen berichtet, muß es auffallen, daß er die lange Borste nicht erwähnt. Und weil sie auch seinem Antennenbild fehlt, ist wohl anzunehmen, daß dieses so auffallende Gebilde bei seinen Tieren wirklich nicht vorhanden war. Die rechte Antenne des Männchens wird in Fig. 14 abgebildet und zeigt da einen starken Dorn auf dem 15. Glied, der an Größe dem vom 13. nicht viel nachsteht. Das 5. Fußpaar des Weibchens zeigt beiderseits den für diese Art so bezeichnenden gespaltenen Dorn am 1. Basale, ferner 3 Anhänge am Innenast, von denen aber der längste bei weitem nicht so massiv ist wie bei unseren Tieren. Beim 5. Fußpaar des Männchens finde ich nur unwesentliche Unterschiede hinsichtlich der Größenverhältnisse einzelner Teile[3].

Im Jahre 1910 beschrieb van Douwe (Zur Kenntnis der Süßwassercopepoden von Brasilien. Arch. f. Hydrobiol. **7**, 312 ff.) einen *Diaptomus aculeatus*, der von Pesta jüngst auch aus Argentinien gemeldet wurde, wobei Pesta darauf aufmerksam macht, daß die Greifantenne auch an dem 14. Glied einen kleinen Dorn hat. Doch Kiefer machte in seiner »Revision der südamerikanischen Diaptomiden« [Zool. Anz. **116** (1936) 196] darauf aufmerksam, daß *aculeatus* und *furcatus* offenbar Synonyma sind. Leider enthält van Douwes Beschreibung keine Angaben über die uns hier interessierenden Punkte. Wright gibt in »A revision of the South American Species of Diaptomus« [Trans. amer. microscop. Soc. **46** (1927)] auch keine diesbezüglichen Aufschlüsse. Seine Figuren sind Kopien der Sarsschen Bilder. Auch er gibt *aculeatus* als identisch mit *furcatus* an, was sicher zutrifft.

Endlich möchte ich noch die Aufmerksamkeit auf ein von früheren Autoren mehr nebensächlich behandeltes Merkmal lenken, dessen Bedeutung für die Systematik erst durch die Kiefersche «Revision der altweltlichen Diaptomiden« wichtig geworden ist. Bekanntlich trennt da Kiefer zwei große Gruppen, von denen die eine am Endglied des Innenastes des 5. weiblichen Fußes 2 lange Borsten hat, während die andere an dieser Stelle nur einen Härchensaum trägt.

Sieht man die amerikanischen Diaptomiden auf dieses Merkmal hin

[3] Sowohl bei Sars wie bei van Douwe fällt die Länge des Außenranddornes des 2. Außenastgliedes des rechten 5. Fußes auf, der bei diesen Autoren länger ist als das betreffende Glied, bei unseren Tieren aber wesentlich kürzer.

durch, so fällt zunächst auf, daß hier Arten vorkommen mit 3 Anhängen. Zu diesen wird man auch *furcatus* zählen müssen, wenn auch hier der eine Anhang recht klein ist. Sars sagt ausdrücklich: »Inner ramus distinctly biarticulate, tip armed with 3 unequal spines«. Seine Abbildung stimmt auch mit den Verhältnissen bei den aus Uruguay vorliegenden Tieren gut überein, nur ist bei unserer Form der längste Anhang viel dicker und derber, wie Abb. 3b zeigt. Van Douwe spricht nur von 2 verschieden langen Dornen, was auch seiner Abbildung entspricht. Ob er den kürzesten übersehen hat, oder ob hier eine Verschiedenheit vorliegt, ist kaum zu entscheiden. Auch Pesta bildet für seinen *aculeatus* nur 2 Anhänge ab. Die ungewöhnliche Verbreiterung des längsten Anhanges wird von keinem der anderen Autoren erwähnt oder abgebildet, und da sie sehr auffällig ist, muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß auch sie ein Merkmal der Varietät *macrochaetus* ist.

Fassen wir also diese Vergleiche zusammen, so ergibt sich das Vorhandensein einer besonderen Varietät des *Argyrodiaptomus furcatus*, die durch folgende Kennzeichen vom Typus abweichen dürfte:

1. trägt sie am 16. Glied der weiblichen Antennula eine das Antennenende überragende Borste,

2. ist der längste der 3 Anhänge des Innenastes des 5. Fußes ungewöhnlich verstärkt,

3. besitzt weder das 14. noch das 15. Glied der Greifantenne auch nur eine Spur eines Chitinhakens,

4. ist der Außenranddorn des 2. Außenastgliedes des 5. rechten Fußes des Männchens viel kürzer als dieses Glied, während er beim Typus viel länger ist.

Unter der wohl als sicher anzunehmenden Voraussetzung, daß die von van Douwe als *aculeatus* beschriebene Form und die von Pesta unter diesem Namen gebuchte Art mit *furcatus* identisch sind, liegt *furcatus* bisher vor aus Brasilien von den Orten São Pãolo und Itapura und von Argentinien aus Tigre, nächst Buenos Aires, also von einer Stelle, die dem Wohngebiet unserer Art sehr nahe liegt. Eine geographische Sonderung von der Stammart liegt also offenbar nicht vor.

In der Probe, die diese neue Varietät enthielt, fand sich ein leider beschädigtes Copepodenmännchen, über dessen Zugehörigkeit ich ganz im unklaren bin, sowie 2 Exemplare der Cladocere *Eurycercus lamellatus* (Müll.), deren Vorkommen ich deshalb ausdrücklich erwähne, weil meines Wissens diese Gattung bisher nur ein einziges Mal aus Südamerika gemeldet wurde, und zwar durch Pesta aus dem antarktischen Teil.

Ein Fall von Heteromorphose bei Lacerta serpa Rafin.?

Von Carl Stemmler-Morath, Basel.

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 7. Oktober 1937.

Durch Zufall gelangte ich in den Besitz eines lebenden Exemplares von *Lacerta serpa* Rafin., welches deutliche Spuren schwerer, aber verheilter Verletzungen trug. Es fehlte die größere Hälfte des Schwanzes, welche jedoch regeneriert war. Schwanzwurzel und Regenerat zeigten gleiche Beschuppung. Die rechte Hand war nicht mehr vorhanden, an ihrer Stelle deckte eine einzelne große,

Abb. 1. *Lacerta serpa* Rafin. mit Beinregenerat. — Phot. Stemmler-Morath.

dunkel gefärbte Schuppe den Vorderarmstumpf. An der Stelle des vollkommen ausgerissenen oder abgebissenen Hinterbeines rechts fand sich eine geringe Vertiefung in der Körperoberfläche, die mit unregelmäßigen, verschieden großen Schuppen ausgekleidet war. Bei Bewegung der Echse sah man darunter deutlich den Rest des Beines sich bewegen. Aus dem Zentrum dieser Hautstelle erhebt sich nun ein kleiner Kegel von unregelmäßiger glatter Beschuppung, aus dessen Spitze, nach einer geringfügigen Einschnürung, das scheinbar heteromorphe Regenerat des Beines sproßt. Da die Echse sehr lebhaft war, wurde sie zur Sicherung dieses Anhängsels getötet und fixiert. Das Regenerat besteht aus

einem schwanzähnlichen, sich langsam gegen die Spitze zu verjüngenden, seitlich komprimierten, 21 mm langen Gebilde. Die Beschuppung besteht wie das Schwanzregenerat aus Wirteln gekielter, aber spitzenloser Schuppen. Im Gegensatz aber zum Schwanzregenerat scheint das Hinterbeinregenerat einer bindegewebigen Stütze zu entbehren, da es wie ein Stück Bindfaden herabhängt und beim Laufen der Eidechse hin und her geschleudert wurde. Die Lage der Wurzel dieses Gebildes scheint vollkommen auszuschließen, daß es ein Schwanzregenerat sein könnte. Sie sitzt direkt seitlich hinter der Kloake, wo eine Schwanzautotomie niemals vorkommen kann, sich also auch kaum noch regenerationsfähiges Schwanzgewebe finden dürfte. Es wäre natürlich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß bei der gewaltsamen Verletzung und der nachherigen Heilung Teile von regenerationsfähigem Gewebe verlagert worden sind. Doch ist äußerlich davon nichts wahrzunehmen. Die histologische Untersuchung dürfte da Aufklärung bringen. Interessenten steht das Objekt gern zur Verfügung.

Zur Aufklärung an Paul Krüger (Heidelberg) und an die Leser dieser Zeitschrift.

Von Otto Pesta, Wien.

Eingeg. 15. September 1937.

Auf die von Paul Krüger in Bd. 119 (1937), Heft 5/6, S. 174—175 dieser Zeitschrift veröffentlichten »Bemerkungen zu der Arbeit: O. Pesta, Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt (Entomostrakenfauna) des Zicklackengebietes am Ostufer des Neusiedlersees im Burgenland, Österreich« habe ich in aller Kürze Gelegenheit zur Antwort durch die öffentliche Bekanntgabe folgender Erklärung:

»Der Unterzeichnete bestätigt: 1. daß Pesta von der in Betracht kommenden Publikation [Z. wiss. Zool. **146** (1935) 555—590] keine Kenntnis hatte, vielmehr erst nach dem Erscheinen seines eigenen Aufsatzes im Zool. Anz. vom Unterzeichneten darauf aufmerksam gemacht wurde;

2. daß die von Pesta als Abb. 6 gebrachte Textfigur (‚Runde Lacke') vom Unterzeichneten selbst, und zwar ohne Hinweis auf eine bereits erfolgte Veröffentlichung derselben, zwecks gelegentlicher Verwendung für eine Reproduktion überlassen wurde;

3. daß der von Pesta gebrauchte Ausdruck: ‚Besucher' sich keineswegs auf den Unterzeichneten bezieht;

4. daß die Bestimmungsergebnisse ‚*Diaptomus salinus* und *Moina brachiata*' nicht von Pesta stammen — im Gegensatz zu den übrigen genannten Entomostraken;

5. daß seitens PESTAS weder eine Verletzung der Priorität des Unterzeichneten, noch eine Unterdrückung der Arbeit des Unterzeichneten vorliegen kann.

Dr. L. MACHURA, Wien,
13. September 1937.«

Die vorstehend in 5 Punkten zusammengefaßte Darlegung enthebt mich jedes weiteren Wortes zu dem gegen die Korrektheit meiner Arbeitsweise gerichteten Angriff. Ich danke Herrn Kollegen Dr. L. MACHURA für die Unterstützung in der Abwehr.

Mitteilungen aus Museen usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Der Vorstand der Deutschen Zoologischen Gesellschaft hat beschlossen, die 40. Jahresversammlung in Gießen vom 4.—6. Juli 1938 abzuhalten. Ein Besuch der Leitz-Werke in Wetzlar ist nach Schluß der Versammlung in Aussicht genommen.

Ferner hat der Vorstand beschlossen, ganz kurze Referate der Vorträge — bis zu 10 Zeilen — vor der Versammlung drucken zu lassen. Wir sind dazu durch das freundliche Entgegenkommen der Akademischen Verlagsgesellschaft in der Lage. Die Mitglieder sind so über den Inhalt der Vorträge schon vor diesen unterrichtet. Dazu ist nötig, daß die Vorträge mit den Referaten spätestens bis 1. April 1938 angemeldet resp. eingesandt werden. Später eingehende können nicht berücksichtigt werden.

Anmeldungen von Vorträgen nimmt der Schriftführer entgegen.

I. A. Prof. C. APSTEIN
Schriftführer.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. G. m. b. H. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

120. Band 15. November 1937 Nr. 7/8

Neue Daten zur testaceen Rhizopodenfauna nicht moorbildender Sphagnete.

Von Otto Harnisch, Kiel.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel.)

(Mit 1 Abbildung.)

Eingeg. 21. Oktober 1937.

Die planmäßige Untersuchung der testaceen Rhizopoden der Sphagnen nahm zunächst ihren Ausgangspunkt von den geschlossenen Sphagneten mehr oder minder unberührter alter Hochmoore (vgl. Harnisch 1925). Dieser Biotop beherbergt eine reiche und mannigfaltige Rhizopodenfauna, die durch das reichliche Vorkommen einiger Arten der Gattungen Amphitrema und Hyalosphenia gekennzeichnet ist. Über verschiedenartige Sphagnete verschiedener Gegenden Europas ausgedehnte Untersuchungen (Harnisch 1927) zeigten, daß kleineren (und meist auch jüngeren) Mooren die Amphitremen fehlen, hingegen die Hyalosphenien noch als Charaktertiere zukommen; geringere, isolierte *Sphagnum*-Bestände lassen auch die Hyalosphenien vermissen und zeigen meist eine weit artenärmere Fauna. Dementsprechend habe ich 3 Typen, den Amphitremen-, den Hyalosphenien- und den Waldmoostyp geschieden. Spätere Untersuchungen anderer Autoren haben im Prinzip meine Einteilung gerechtfertigt[1].

Ein Typ schien mir noch eingehenderer Untersuchung seiner Rhizopodenfauna wert: die in Heidegebieten häufig anzutreffenden kleinen Sphagnete, die im allgemeinen Habitus und in der Vegetation echten Mooren nicht unähnlich sehen und auch in Vegetationsschilderungen nicht selten als »Moore« bezeichnet werden. Ich habe solche im Laufe der letzten Jahre in verschiedenen Gebieten untersucht. Diese Daten sind auch noch aus einem anderen Grunde wünschenswert: Die testacee Rhizopodenfauna tropischer Sphagnete der Sundainseln wich von dem, was man nach mitteleuropäischen Verhältnissen erwarten sollte, erheblich ab (Harnisch 1932); sie war vor allem weit ärmer an Arten als unsere Fauna. Nun vergleicht Ruttner (1932) »Moor«-Gebiete der Sundainseln mit Sphagneten europäischer Heidegebiete. Es war daher deren genauere Untersuchung zu fordern. — Zum Vergleich mögen noch einige Daten über die Rhizopodenfauna nicht eigentlich moorbildender Sphagnete nordischer Gebiete von Interesse sein.

[1] Vgl. z. B. Jung (1936).

I. Die Rhizopodenfauna von Heidesphagneten.

1. Die Wahner Heide bei Köln.

Auf dem rechten Rheinufer liegt zwischen Rheinebene, Acher und Sülz eine ziemlich ausgedehnte Heideterrasse, in der sich zahlreiche Sphagnete finden (vgl. Iven in: Rademacher 1927). Es handelt sich dabei um Torfmoosbestände am Rand von Heideteichen, um solche in sumpfartigen Geländen und schließlich um kleinere und größere geschlossene Polsterbestände. An Sphagnen finden sich nach Iven besonders *Sphg. squarrosum* var. *subsquarrosum* und *Sphg. fimbriatum*; an Begleitpflanzen *Drosera*, *Andromeda*, *Oxycoccus*, *Erica*, *Calluna*, *Eriophorum vaginatum*, *angustifolium* und *latifolium*, *Rhynchospora alba* und zahlreiche *Carex*-Arten. Ferner finden sich viele typische »Zwischenmoorpflanzen«, wie *Menyanthes*, *Myrica*, *Viola palustris*, *Hydrocothyle* und *Caltha*. Auch der Torfzerstörer *Molinia coerulea* ist nicht selten. — Das aus den Sphagnen herausgepreßte Wasser ist lichtbraun bis tiefbraun; seine Reaktion ist schwach sauer (doch mitunter bis pH 4.8 hinab). Torfbildung hat zwar unter den größeren, geschlossenen *Sphagnum*-Polstern statt, erreicht jedoch — soweit ich es sehen konnte — nirgends die Mächtigkeit, die man von einem botanisch-geologisch als Moor zu bezeichnenden Gelände verlangen muß. Daher kann man nur von »Mooranflügen« sprechen.

Folgende Formen wurden gefunden:

Difflugia globulosa.
Diffl. constricta.
Diffl. constricta f. *laevis.*
Centropyxis aculeata.
Sphenoderia lens.
Sph. dentata.
Nebela collaris.
N. crenulata.
N. lageniformis.
N. galeata.
N. bursella.
N. militaris.
Heleopera petricola.
Arcella vulgaris.
A. discoidea.
Phryganella hemisphaerica.
Euglypha alveolata.
Eugl. aspera.
Eugl. ciliata.
Eugl. cristata.
Eugl. strigosa.
Eugl. laevis.
Assulina seminulum.
Ass. minor.
Trinema enchelys.
Tr. complanatum.
Tr. lineare.
Corythion dubium.

Diese Liste wurde durch die Untersuchung der Proben von 14 verschiedenen Stellen erhalten. Dazu ist zu bemerken, daß die meisten der Proben, nämlich alle, die aus etwas ausgedehnteren, zusammenhängenden Sphagneten stammen, fast sämtliche erwähnten Formen beherbergen. Der spezielle Habitus des Gebietes (Sphagnen im Sumpf oder in zusammenhängendem, moorähnlichem Bestand) spielt dabei keine irgendwie wesentliche Rolle. Einige

kleine und verhältnismäßig trockene Bestände wiesen eine etwas wechselnde Auswahl aus der Liste auf, in der zumeist *Assulina seminulum* hervortrat.

2. Lüneburger Heide bei Schneverdingen.

Die untersuchten Sphagnete liegen außerhalb des Naturschutzparkes in Restheidegebieten zwischen Schneverdingen und Insel-Osterwede. Die Heide wird stellenweise gestochen und kultiviert, weite Strecken machen jedoch noch einen recht ursprünglichen Eindruck. In dieser Heide fanden sich zunächst einige größere, etwa ovale, zusammenhängende Sphagnete, die wenigstens zur Untersuchungszeit infolge reicher Regenfälle sehr naß waren. Im Innern der Sphagnete war *Eriophorum* (mehrblütige Form) ziemlich reichlich. Die Hauptpflanze neben *Sphagnum* war aber *Molinia coerulea*, die starke Bülten bildete. Andere Phanerogamen fand ich zur Untersuchungszeit nicht vor; *Calluna* und *Erica* gingen nicht in die Sphagnete hinein, von *Drosera*, die in der Heide ziemlich verbreitet war, galt das gleiche. Irgendwie wesentliche Torfbildung hatte in diesem Terrain nicht statt. Das Wasser war licht- bis dunkelbraun. Die aktuelle Reaktion konnte ich nicht messen; in benachbarten Heidetümpeln ist nur schwach saure Reaktion ermittelt worden. — Außerdem fanden sich alte Abzugsgräben, die nach Regentagen reichlich Wasser führten, und in denen Sphagnen wucherten. Auch an ihrem Rand wuchsen verschiedentlich starke Torfmoospolster. — Außerdem fanden sich kleinere, ziemlich trockene *Sphagnum*-Bestände zwischen dem Heidekraut.

Liste der Rhizopoden:

Difflugia constricta u. f. *laevis*.
Centropyxis aculeata.
Nebela collaris.
N. americana.
N. militaris.
Heleopera petricola.
H. amethystea.
Arcella vulgaris.
A. hemisphaerica.
A. discoidea.
A. arenaria.
Phryganella hemisphaerica.
Ph. nidulus.
Euglypha alveolata.
Eugl. ciliata.
Eugl. laevis.
Assulina seminulum.
A. minor.
Trinema enchelys.
Tr. lineare.
Corythion dubium.

Untersucht wurden 9 verschiedene Stellen.

Zu dem durch diese Liste summarisch gegebenen Bild ist im einzelnen zu bemerken: In allen nässeren Gebieten dominieren durch Massenauftreten *Arcella*-Arten, und zwar in den flutenden Sphagnen der Abzugsgräben nach Regen *A. vulgaris*, in den mehr polsterartigen Sphagneten *A. discoidea*. In den trockeneren (kleinen) Beständen fehlen dagegen die *Arcella*-Arten fast ganz; dafür tritt in ihnen *Assulina seminulum* hervor, die den nassen

Sphagneten fehlt. *Nebela*- und *Euglypha*-Arten sind allenthalben reich vertreten. — Ich habe den Eindruck gewonnen, daß die Erhaltung leerer Schalen hier weniger gut ist als sonst in Moorgebieten. Man findet hauptsächlich Gehäuse mit Tierkörperinhalt, und leere Schalen erscheinen meist erheblich verändert oder in Zerstörung begriffen, so daß einwandfreie Bestimmung nicht mehr immer möglich war. Es ist daher denkbar, daß zu anderen Zeiten (namentlich nach anhaltender Trockenheit) das Faunenbild sich etwas verschiebt, im besonderen die *Arcella*-Arten mehr zurücktreten.

3. Heidesphagnetum auf der Insel Amrum.

Eine größere Probe aus diesem Gebiet verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. Remane, der sie in diesem Sommer sammelte. Das Sphagnetum besaß an Begleitpflanzen *Erica*, *Oxycoccus*, etwas *Drosera* und *Vaccinium uliginosum*. Es scheint den Gebieten der Wahner Heide nicht unähnlich zu sein. Wesentliche Torfbildung lag nicht vor, das Sphagnetum entwässert mit einem Graben; das Wasser hat gelbbraune Farbe; die aktuelle Reaktion wurde nicht gemessen.

Liste der Rhizopoden:

Difflugia constricta u. f. *laevis*.	*Phryganella hemisphaerica*.
Centropyxis aculeata.	*Phr. nidulus*.
Nebela collaris.	*Euglypha ciliata*.
N. lageniformis.	*Eugl. laevis*.
N. bursella.	*Assulina minor*.
Quadrula symmetrica.	*Cryptodifflugia oviforme*.
Heleopera petricola.	*Cyphoderia margaritacea*.
Arcella vulgaris.	*Corythion dubium*.

Die vorherrschende Form der Probe war *Nebela collaris*, daneben *Heleopera petricola* und *Quadrula symmetrica*. *Arcella* spielte nur eine sehr geringe Rolle.

Die Untersuchung der testaceen Rhizopoden aus Heidesphagneten dreier Gebiete, die ziemlich entfernt voneinander liegen, hat also ergeben, daß ihre Fauna, trotzdem die Biotope vielfach im Habitus an Hochmoore erinnern und auch die entsprechenden Pflanzen dort wachsen, nicht die charakteristischen Formen der Hochmoore (*Hyalosphenia*, *Amphitrema*) aufweist, sondern nur dem Waldmoostyp entspricht. Allerdings ist — wenigstens in den zusammenhängenden Sphagneten — die Rhizopodenfauna reichhaltiger als in den meisten den Waldmoostyp beherbergenden Biotopen. Ja, die Entwicklung der Angehörigen

der Gattungen *Nebela* und *Euglypha* ist oft deutlich reicher als in Hochmooren; diese Gattungen scheinen hier ein Optimum zu haben, das im Hochmoor bereits überschritten ist.

Die Zahl der Faktoren, die hieran schuld sein können, ist ziemlich groß. Zunächst sind die *Sphagnum*-Arten verschieden. Sodann ist die aktuelle Reaktion mehr oder minder erheblich weniger sauer als im Hochmoor. Schließlich ist damit zu rechnen, daß Art und Zustand der Huminsäuren entsprechend der geringen oder gar fehlenden Torfunterlage wesentlich verschieden sind. Es seien zunächst keine Vermutungen über die mögliche Bedeutung dieser Faktoren im einzelnen geäußert. Dagegen läßt sich mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß ein Milieufaktor keinen entscheidenden Einfluß auf die Eigenart der Rhizopodenfauna der Hochmoore hat, da er den Heidesphagneten und den Hochmooren im wesentlichen gemeinsam sein dürfte: beide sind von atmosphärischem Wasser gespeist, also sehr arm an mineralischen Salzen. Auch der dystrophe Charakter des Milieus dürfte im Prinzip übereinstimmend sein, wenn auch vielleicht gewisse Nuancen vorliegen. Auch das Mikroklima stimmt sicher im wesentlichen überein.

Von der Rhizopodenfauna der Sunda-Sphagnete unterscheidet sich die deutscher Heidesphagnete besonders dadurch, daß sie wesentlich reichhaltiger ist. Vor allem gilt dies gegenüber denen der Toba-Heide, deren Fauna aus verhältnismäßig wenigen, unspezifischen Formen besteht. Die Fauna anderer tropischer Gebiete, die allerdings nur mit Flachmooren verglichen werden, gleicht den Heidegebieten schon eher durch reiche Entwicklung von *Nebela*- und *Euglypha*-Arten (z. B. Moorgebiet am Danau di atas).

II. Rhizopoden aus *Sphagnum*-Beständen in Lappland.

Diese Proben verdanke ich Herrn Prof. Thienemann, der sie anläßlich seiner diesjährigen Lapplandreise sammelte. Das Gebiet liegt unterhalb der Touristenstation Abisko südlich vom Torneträsk, 342 m ü. M. und zwischen 68° 10′ und 68° 30′ nördlicher Breite (Abbildung s. Thienemann 1937, Abb. 2). Es ist gekennzeichnet durch erheblichen und raschen Wechsel der Bedingungen der Mikrostandorte: dicht benachbart finden sich Stellen mit ausgesprochen kalkliebenden und ausgesprochen kalkfliehenden Pflanzen. Das Gebiet ist eine Zwergbirkenheide mit reichlichen Moospolstern (*Sphagnum Lindbergii* und vereinzelt *Calliergon stramineum*). Torfbildung hat allgemein statt; ihre Mächtigkeit ist mir nicht bekannt. Die aktuelle Reaktion schwankt entsprechend dem Kalkgehalt rasch und erheblich von alkalischen pH-Werten bis hinunter zu pH < 4. Das Wasser ist kräftig gelbbraun gefärbt. — Es

standen mir zwei Proben aus sauren Gebieten zur Verfügung, deren Rhizopodenfauna in den folgenden Listen wiedergegeben ist.

A. *Sphagnum* am Rand eines Moortümpels (vgl. THIENEMANN 1937, Abb. 2). pH = 4.

Difflugia bacillifera.
D. rubescens.
D. elegans.
D. constricta.
Centropyxis aculeata.
Hyalosphenia papilio.
H. elegans.
Nebela collaris.
N. carinata.
N. marginata.
N. bursella.
Arcella discoidea.
Phryganella hemisphaerica.
Ph. nidulus.
Euglypha alveolata.
Assulina seminulum.
A. minor.
Cryptodifflugia oviforme.
Cr. sacculus.
Amphitrema flavum.
A. stenostoma.

B. Ganz kleine *Sphagnum*-Löcher in der Heide. pH < 4.

Difflugia rubescens.
Hyalosphenia papilio.
Nebela collaris.
N. bursella.
Heleopera sp. (s. u.).
Arcella stenostoma.
A. discoidea.
Phryganella nidulus.
Euglypha alveolata.
Eugl. laevis.
Assulina seminulum.
A. minor.
Cryptodifflugia oviforme.
Amphitrema flavum.
A. stenostoma.

Ich gebe die beiden Listen getrennt wieder, da mir nur je eine Probe zur Verfügung stand; es ist ebenso denkbar, daß Unterschiede zwischen beiden bei reicherem Material sich verwischen, wie daß sie sich bestätigen würden. Auf den ersten Blick fällt auf, daß beide Proben große Ähnlichkeit mit Proben aus großen mitteleuropäischen Hochmooren haben: beide gehören dem Amphitrementyp an. Namentlich in der Probe B beherrscht *Amphitrema flavum* in sehr hoher Individuenzahl das Faunenbild; in Probe A tritt die Form etwas zurück gegen *Difflugia rubescens*, die hier die häufigste Art ist. — Von den Leitformen deutscher Hochmoore vermissen wir nur *Amphitrema wrightianum*, die allerdings ohne Frage die wichtigste Leitform unserer unberührten Moorgebiete ist. Sie wird (auch quantitativ) in den lappländischen Proben vertreten durch *Amphitrema stenostoma*, die ich in unseren entsprechenden

Gebieten nie so zahlreich gefunden habe. *Nebela*- und *Euglypha*-Arten treten ganz wie in unseren Hochmooren quantitativ zurück. Hervorzuheben ist noch die Häufigkeit von *Difflugia rubescens*. Diese Art tritt in unseren Hochmooren (z. B. Seefelder bei Reinerz) nur ziemlich spärlich auf. Sie ist als »Glazialrelikt« angesprochen worden (vgl. Steinecke 1913). Diese Auffassung mag durch das außerordentlich häufige Vorkommen in Lappland gestützt werden. (Die gleiche Vermutung Steineckes für *Heleopera petricola* ist nicht gerechtfertigt, da die Form allgemein, auch in geringeren Sphagneten unserer Breiten vorkommt.)

Man kann versucht sein, den Hochmoorcharakter dieser nordischen Gebiete mit dem entsprechend niederen pH zu erklären, was im Sinn der Anschauung von Skadowsky liegen würde (z. B. Skadowsky 1926). Man muß jedoch erkennen, daß saure Reaktion zum mindesten nicht ohne weiteres das Vorkommen der Amphitremen bedingt: es gibt durchaus ausreichend saure Sphagnete, deren Fauna keineswegs eine Amphitremenfauna ist (z. B. veränderte Moore Holsteins, tropische Sunda-Moore am Danau di atas und Telaga pengilan). Andererseits fehlt den Sphagneten bei Abisko gerade *Amphitrema wrightianum*, obwohl das Gebiet recht sauer ist und die Art in nordischen Gebieten verbreitet ist (Awerinzew 1906). Ich glaube nicht, daß es möglich ist, mit der aktuellen Reaktion als einzigem Faktor die Eigenart der Hochmoor-Rhizopodenfauna zu erklären[2]. Es ist mir wahrscheinlicher, daß die Gesamtheit der Milieufaktoren, die vorläufig noch nicht analysiert werden kann, die Bedingung für die Entwicklung der typischen Hochmoor-Rhizopodenfauna, einer Amphitremenfauna, ist. Diese Bedingung ist in Mitteleuropa fast ausschließlich auf größeren, unberührten Hochmooren, im Norden dagegen schon in weniger geschlossenen Gebieten erfüllt[3], während sie — wenigstens nach unseren bisherigen Kenntnissen — in den Tropen nicht gegeben ist[4].

---

[2] Wichtige Hinweise würde die Untersuchung von *Sphagnum*-Proben weniger saurer oder gar alkalischer Stellen aus Lappland ergeben.

[3] Es sei an den Parallelfall von *Betula nana*, die bei uns an Hochmoore gebunden ist, im Norden dagegen nicht, erinnert.

[4] Herr Dr. Valkanov (Sofia) übersandte mir vor einigen Jahren zwei Proben aus bulgarischen Sphagneten. Sie enthielten eine Rhizopodenfauna, die durch Vorherrschen von *Nebela*- und *Euglypha*-Arten und Fehlen von *Hyalosphenia* und *Amphitrema* deutlich den Habitus unserer Heidesphagnete zeigte. Das Gebiet war eine *Sphagnum*-»Wiese« (100 × 80 m) in geschlossenem Fichtenwald des Rilagebirges (1800 m üb. M.). Ähnliche Sphagnete in entsprechender Höhenlage mitteleuropäischer Gegenden pflegen wenigstens den Hyalosphenien-Typ aufzuweisen.

III. *Heleopera* sp. aus Probe »Abisko B«.

In der Probe B aus »ganz kleinen *Sphagnum*-Löchern« bei Abisko (pH < 4) fand sich ziemlich häufig eine Rhizopodenart (vgl. Abb. 1), die nach der allgemeinen Gestaltung des Gehäuses und nach der breiten, außerordentlich schmalen Mündung sicher zur Gattung *Heleopera* zu stellen ist. Ich war zunächst sogar der Meinung, daß sie mit der bekanntlich sehr stark variierenden *H. petricola* identifiziert werden könne. Nähere Untersuchung zeigt jedoch, daß dies nicht ohne weiteres angeht.

Beschreibung: Schale stets wasserhell klar; gelegentliche, ganz schwachgelbliche Tönung dürfte von zerfallenem Inhalt herrühren. Niemals Fremdkörper auf der Schale. Das vorn abgestumpfte, breitovale Gehäuse ist sehr flach; in der Seitenansicht ist es nicht nur — wie die meisten *Heleopera*-Arten — nach der Mündung hin, sondern auch nach dem aboralen Pol zu stark verjüngt, doch nicht »kielartig«. Die gesamte Schale ist mit regelmäßigen Schuppen bedeckt, die sechseckig sind und etwa Rhomben mit abgestutztem Vorder- und Hinterende gleichen. In der Mündungsgegend werden die Schuppen unregelmäßiger, rundlicher; sie reichen aber bis zur Mündung und gestalten diese, leicht vorspringend, wellig. Dementsprechend fehlt die sonst für die Gattung kennzeichnende »Lippenbildung« fast stets ganz. Nur wenn — wie es bei Vertretern von *Heleopera* oft der Fall ist — die Mündungsränder geschlossen, »verklebt«, sind, kann man mitunter (selten) an leeren Schalen etwas wie Lippenbildung sehen. Auch am Schalenrand erscheinen die Schuppen deutlich abgesetzt. Länge meist um 120 μ, selten kleiner.

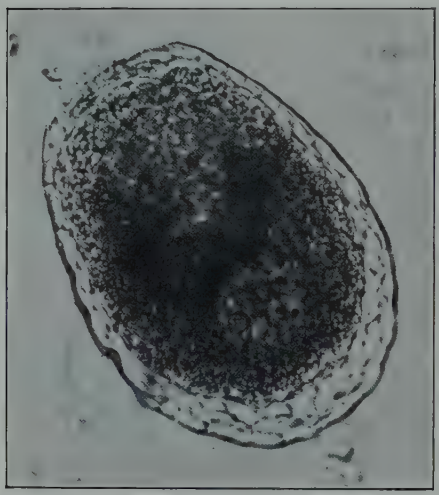


Abb. 1. *Heleopera hylina* n. sp.

Manche Merkmale der Form kommen auch, wenn auch nicht alle kombiniert, bei *H. petricola* vor: vor allem verhältnismäßig regelmäßige Felderung, die aber nie bis zur Mündung reicht. Die

allgemeine Gestaltung der Schale, vor allem ihre Verjüngung am Hinterende, sowie die abweichende Gestaltung der bis zum Rand beschuppten Mündung zeigt aber, daß es sich sicher um eine besondere, wohl umgrenzte Form handelt, die noch durch die stets regelmäßige Schuppung der Schale und völlige Farblosigkeit gut gekennzeichnet ist.

Ich schlage für diese Form den Namen *Heleopera hyalina* vor. Bei Berücksichtigung der Tatsache, daß die Form bislang erst von einem Fundort, wenn auch in großer Individuenzahl, bekannt ist, und daß *Heleopera petricola* erheblich variiert, muß jedoch die Möglichkeit offen bleiben, daß die Form besser als eine — freilich gut abgegrenzte — Varietät zu *petricola* zu stellen ist.

Literatur.

Awerinzew, S., Rhizopodenstudien. Ann. biol. lac. **1** (1906).

Harnisch, O., Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. Zool. Jb., Abt. Syst. **51** (1925).

— Einige Daten zur rezenten und fossilen testaceen Rhizopodenfauna der Sphagnen. Arch. f. Hydrobiol. **18** (1927).

— Die testaceen Rhizopoden der Deutschen Limnologischen Sundaexpedition. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. **11** (1932).

Jung, W., Thekamoeben ursprünglicher, lebender deutscher Hochmoore. Abh. Landesmus. Prov. Westf. Museum f. Naturkunde **7** (1936).

Rademacher, C., Die Heideterrasse zwischen Rheinebene, Acher und Sülz (Wahner Heide). Leipzig 1927.

Ruttner in van Steenis, Die Pteridophyten und Phanerogamen der Deutschen Limnologischen Sundaexpedition. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. **11** (1932).

Skadowsky, S. N., Über die aktuelle Reaktion der Süßwasserbecken und ihre biologische Bedeutung. Verh. Intern. Ver. f. Limnologie III/1 (1926).

Steinecke, Fr., Die beschalten Wurzelfüßler des Zehlaubruchs. Schrf. Physik.-ökonom. Ges. Königsberg **54** (1913).

Thienemann, A., Podonominae, eine neue Unterfamilie der Chironomiden. (Chironomiden aus Lappland. I.) Internat. Rev. d. Hydrobiol. **35** (1937).

Ein neuer Cyclopide (Crust. Copepoda) aus dem Ochridasee.

Von Friedrich Kiefer.

(Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.)

(Mit 9 Abbildungen.)

Eingeg. 5. Oktober 1937.

Herr Prof. W. Arndt, Berlin, übersandte mir kürzlich ein Gläschen mit der Bitte, die darin enthaltenen Cyclopiden zu bestimmen. Die beiden Tierchen — leider konnte ich nur je ein geschlechtsreifes Weibchen und Männchen auffinden — verdanken folgendem Umstande ihre Entdeckung: Arndt weilte im August dieses Jahres am Ochridasee, »um *Ochridaspongia rotunda*, den

merkwürdigen endemischen Schwamm dieses Sees, lebend zu beobachten«[1]. Als er »derartige Schwämme zur Kontrolle unmittelbar aus der Dredge (gegen 30 m Tiefe) in Gläser brachte, erschienen diese Copepoden nach ein paar Stunden in diesen Gläsern, wo sie auf den Schwämmen selbst sitzend auffielen« (Arndt, briefl. Mitteilung).

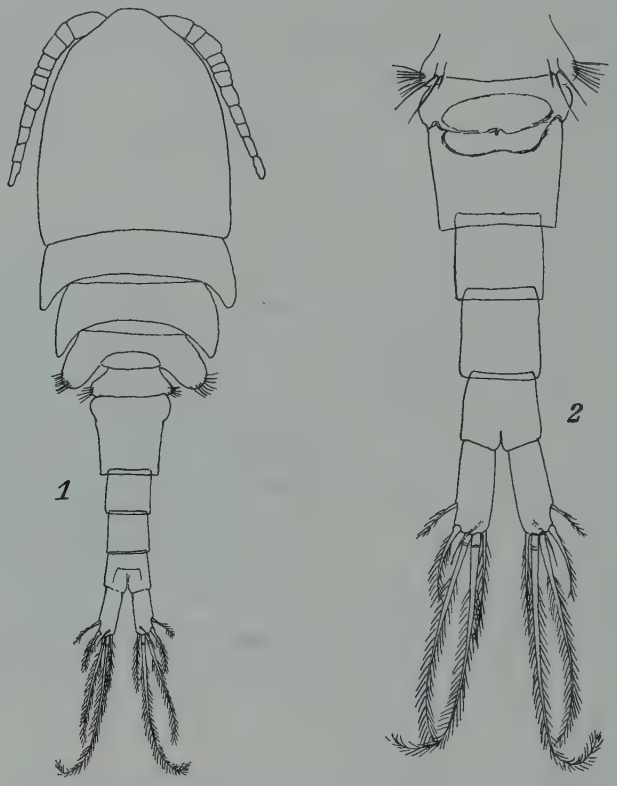


Abb. 1 und 2. *Ochridacyclops Arndti* n. g. et n. sp. 1. Weibchen vom Rücken. — 2. Letztes Thoraxsegment mit rudimentärem Füßchen und Abdomen des Weibchens, vom Bauch.

Die sehr gut konservierten Tierchen weisen folgende Merkmale auf:

Das Weibchen: Seine Gesamtkörperlänge ohne die furkalen Endborsten beträgt 750 μ, wovon etwa 460 μ auf den Vorderkörper und 290 μ auf das Abdomen entfallen. Als größte Breite des Cephalothorax wurden 220 μ gemessen. Das zweite und dritte Thoraxsegment erscheinen in Rückenansicht des Tierchens

[1] Vgl. W. Arndt, Ochridaspongia rotunda n. g. n. sp., ein neuer Süßwasserschwamm aus dem Ochridasee. Arch. f. Hydrobiol. **31** (1937) 636—677.

(Abb. 1) seitlich ziemlich stark nach hinten ausgezogen. Das vierte Thoraxsegment bietet jederseits eine ziemlich große gerundete Platte dar, die mit einer Anzahl Borsten besetzt ist. Das letzte Thoraxsegment, das ebenfalls jederseits einen Borstenbesatz trägt, ist dagegen sehr klein. Das Genitalsegment ist im vorderen Abschnitt so breit wie das vorhergehende Thoraxsegment. An

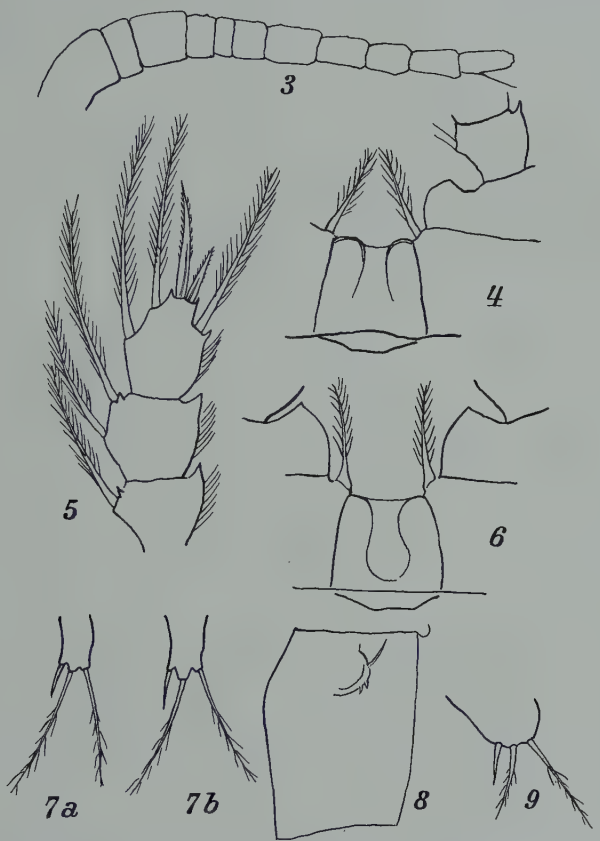


Abb. 3—9. *Ochridacycl. Arndti* n. g. et n. sp. 3. Weibliche Vorderantenne. — 4. Verbindungsplatte der Füße des ersten Paares. — 5. Innenast des vierten Schwimmfußes. — 6. Verbindungsplatte der Füße des vierten Paares. — 7a. Fünftes Füßchen des Männchens. — 7b. Dasselbe vom Weibchen. — 8. Genitalsegment des Weibchens mit Genitalklappenbewehrung (P_5), von der Seite. — 9. Genitalklappenbewehrung (P_5) des Männchens.

der Ausmündung der Eileiter ist es etwas eingeschnürt und von da nach hinten nur mäßig verjüngt. Dagegen ist dann das nächste Abdominalsegment plötzlich sehr viel schmaler. Am Analsegment, dessen Operculum unscheinbar bleibt, ist der ventrale Hinterrand über der Basis der Furkaläste ohne Dörnchenreihen. Die Furkaläste werden mäßig gespreizt gehalten. Ein Ast wird stark zwei-

einhalbmal so lang wie breit (60 : 32 μ = 2.61 : 1). Der Innenrand ist kahl; am Außenrande sitzt die lange Seitenborste ziemlich weit distal; die beiden mittleren Endborsten sind, verglichen mit der Länge des Abdomens, verhältnismäßig kurz; die längste jederseits ist in ihrem Endabschnitt gleichmäßig ventralwärts gekrümmt; die äußerste und innerste Endborste sind im Vergleich zu den beiden mittleren lang, die innerste merklich länger als die äußerste. Alle diese Borsten sind gleichmäßig fein befiedert. Die dorsale Borste endlich ist recht kurz (Abb. 1 und 2).

Die Vorderantennen sind kurz; wenn sie an den Körper angelegt werden, erreichen sie etwas mehr als drei Viertel der Länge des Cephalothorax; sie bestehen aus nur elf Gliedern; über deren gegenseitiges Längenverhältnis unterrichtet am einfachsten Abb. 3. An den übrigen Kopfgliedmaßen konnten keinerlei bemerkenswerte Besonderheiten erkannt werden. Die Schwimmbeine haben lauter dreigliedrige Äste. Die Dornformel der Außenastendglieder lautet 3.4.3.3, die entsprechende Borstenformel 5.5.5.5. An der inneren Wölbung des zweiten Basalgliedes vom ersten Fußpaar ist keinerlei Borste oder Dorn vorhanden (Abb. 4). Der Innenast des vierten Fußpaares ist in Abb. 5 dargestellt: das Endglied mißt 30 : 22 μ, ist also um rund ein Drittel länger als breit; von den beiden Enddornen ist der innere etwas länger als das Glied und beträchtlich länger als der äußere (Dornen 35: 20 μ = 1.75: 1). Die Verbindungsplatte der Füße dieses Paares ist in Abb. 6 wiedergegeben. Das rudimentäre Füßchen ist eingliedrig; das Glied ist verhältnismäßig lang; die drei Anhänge sitzen auf je einem kleinen Höcker, der innerste und äußerste je sehr weit distal; der innerste ist ein zarter kurzer Dorn, die beiden anderen sind längere dünne Fiederborsten (Abb. 7b). Die Genitalklappe mit ihrer Bewehrung (P_6) ist in Abb. 8 dargestellt. Das Receptaculum seminis war infolge der Konservierung nicht mehr völlig klar erhalten. Ich habe aber immerhin ziemlich sicher die in Abb. 2 wiedergegebene Form feststellen können. Ein Auge konnte an dem konservierten Material nicht erkannt werden. Die Farbe des Tierchens war (ebenfalls nach dem konservierten Exemplar) milchweißig.

Das Männchen: Seine Körpersegmente waren ziemlich stark fernrohrartig auseinandergezogen, weshalb eine Gesamtlänge (ohne furkale Endborsten) von 790 μ gemessen wurde. Auf normale Verhältnisse zurückgeführt, dürfte das Tierchen nahezu die Länge seines Weibchens erreichen. Die Furkaläste und ihre Endborsten

stimmen in ihren Verhältnissen ungefähr mit denen des Weibchens überein. Dasselbe gilt auch von der Gliederung und Bewehrung der Schwimmbeine. Die Verhältnisse am Endglied des Innenastes vom vierten Fußpaar sind folgende: Endglied = 28 : 20 μ = 1.4 : 1; Enddornen = 37 : 17 μ = 2.18 : 1. Das rudimentäre Füßchen ist in Abb. 7a dargestellt; daraus geht hervor, daß es mit dem Füßchen des Weibchens übereinstimmt. Die Genitalklappe (P_6) weist drei Anhänge auf, einen schwachen, etwas gekrümmten Dorn und zwei längere Fiederborsten (Abb. 9). Von Auge und Körperfarbe gilt das gleiche, was oben vom Weibchen gesagt worden ist.

Vorkommen: Vgl. oben die einleitenden Sätze!

Systematische Stellung: Wenn man dieses Tierchen zum ersten Male so sieht, wie es in Abb. 1 gezeichnet ist (wobei der Borstenbesatz des vierten und fünften Thoraxsegmentes bei schwacher Vergrößerung kaum wahrzunehmen ist), so wird man nicht leicht auf den Gedanken kommen, hier einen Vertreter der Familie der Eucyclopinae vor sich zu haben; denn der Vorderkörper mit seinen kurzen Vorderantennen spricht viel mehr etwa für einen *Microcyclops*, während der Hinterkörper, d. h. das Aussehen der Furkaläste und die Verhältnisse der Endborsten mehr in Richtung der Thermocyclopen weisen. Erst nach Untersuchung des rudimentären Füßchens offenbart sich die wirkliche systematische Stellung im allgemeinen: Das Tierchen gehört danach ganz unzweifelhaft zu den Eucyclopinae, und zwar in die engere Gruppe von *Eucyclops-Afrocyclops-Tropocyclops*. Wenn wir nun auf das Aussehen des Receptaculum seminis achten, dann scheidet allerdings *Tropocyclops* für jeden weiteren Vergleich aus. Denn obwohl der Samenbehälter unseres Tierchens nicht mehr ganz klar erhalten war, ließ er doch deutlich genug eine Grundform erkennen, die ganz gut mit der übereinstimmt, die für *Eucyclops*- und *Afrocyclops*-Arten kennzeichnend ist. Den typischen Vertretern dieser Gattungen stehen nun aber unsere Tierchen durch die besondere Ausbildung einer Reihe von Merkmalen doch wieder so fern, daß ich sie unmöglich einer von beiden einordnen kann: Schon das rudimentäre Fußpaar hat durch die Länge seines Gliedes, durch die apikale Stellung seiner drei Anhänge sowie durch die Schmächtigkeit seines inneren Dornes ein Sondergepräge. Dann sind aber weiter die Furkaläste vergleichsweise kurz; die homonom befiederten, absolut verhältnismäßig kurzen, unter sich aber nicht stark längenverschiedenen Endborsten passen gar nicht in den Rahmen der eigentlichen Eucyclopen, die weiblichen Vorder-

antennen sind sehr kurz und haben nur elf Glieder; an der inneren Wölbung des zweiten Basalgliedes vom ersten Schwimmfußpaar ist keine Borste vorhanden; am rudimentären sechsten Füßchen des Männchens (Genitalklappe) ist der innerste Anhang mehr stachel- als dornförmig. Alle diese Merkmale zusammen lassen unsere Tierchen als sehr merkwürdig, einmalig erscheinen.

In Befolgung der Prinzipien, die mich bis jetzt bei der Neuordnung des Cyclopidensystems geleitet haben, sehe ich mich veranlaßt, die Sonderstellung der hier behandelten Tiere auch nomenklatorisch zum Ausdruck zu bringen: Ich bezeichne sie als **Ochridacyclops Arndti** n. g. et n. sp. Als Genusmerkmale mögen vorerst diejenigen gelten, die oben als von *Eucyclops* und *Afrocyclops* verschieden angegeben worden sind.

Allein nicht nur in der ganz besonderen Zusammenstellung ihrer Merkmale, sondern ebenso auch mit deren »genealogischer Wertigkeit« nimmt unsere neue Art eine sehr bemerkenswerte Position unter ihren nächsten Verwandten ein. Die vergleichsweise kurzen Furkaläste mit ihren wenig differenzierten Endborsten stellen nämlich Verhältnisse dar, die wir bei den Cyclopen als stammesgeschichtlich alt ansehen. Unter den Eucyclopinae kommen ähnliche Verhältnisse nur den Macrocyclopen zu, die man auch aus anderen Gründen als der hypothetischen Stammform der Cyclopiden noch näher als alle übrigen Cyclopen stehend denkt, während das große Heer der anderen Eucyclopinae an Furka und vor allem an den Endborsten schon sehr starke Differenzierungen erkennen lassen. In den nur noch elfgliedrigen weiblichen Vorderantennen hat *Ochridacyclops Arndti* zwar ein Merkmal, das weiter entwickelt ist als bei den meisten Formen der nächsten Verwandtschaft. Diese Tatsache tritt jedoch nach meiner Meinung ziemlich zurück hinter dem das Gepräge des Tierchens wesentlich stärker bestimmenden Erscheinungsbild des Körperendes. Aus diesem Grunde glaube ich, *Ochridacyclops Arndti* als eine altertümliche Cyclopidenform bezeichnen zu dürfen.

Sehr bedeutsam für die tiergeographische Beurteilung unseres Tierchens ist nun natürlich die Frage seiner Verbreitung. Ist *Ochridacyclops Arndti* auf dem Balkan weiter verbreitet, aber so »selten«, daß er bisher sonst noch nirgends gefunden worden ist? Oder ist die Art vielleicht ein Kommensale von Schwämmen und deshalb noch nicht gefunden worden, weil man eben diesen Biotop noch nicht auf seine Bewohner untersucht hat — wie etwa der Harpacticoide *Nitocra divaricata* Chappuis eine nur in Kiemen-

höhlen von Flußkrebsen zu findende Art ist? Oder haben wir es hier mit einem Endemismus des Ochridasees zu tun, mit einem vielleicht, der dazu noch an die endemische *Ochridaspongia rotunda* gebunden ist? Auf diese Fragen können nur weitere Aufsammlungen im Ochridasee selbst wie in anderen Gewässern der Balkanhalbinsel Antwort geben. Solche sind zwar in den vergangenen Jahren von Karaman in vordem nicht gekannter Reichhaltigkeit zusammengebracht worden, ohne daß ich darin je auch nur etwas Ähnliches wie *Ochridacyclops Arndti* hätte finden können, auch in den Proben vom Grunde des Ochridasees selbst nicht. So wäre es immerhin sehr wohl möglich, wenn ich hier schon meine Meinung über die Stellung der neuen Art äußern darf, daß *Ochridacyclops Arndti* ebenso wie *Ochridaspongia rotunda* »zu jenem Grundstock der Fauna des Ochridasees gehört, der durch die schon aus dem Tertiär stammenden Süßwasserformen gebildet wird, für deren Mehrzahl mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit ein Reliktencharakter erwiesen wurde . . .« (Arndt, l. c., S. 662).

Einfluß eines sekundären Organisators auf primäres embryonales Material.

Von G. A. Schmidt und M. N. Ragosina.

(Aus dem Laboratorium für Entwicklungsmechanik des Instituts für experimentelle Medizin, Moskau.)

Eingeg. 24. August 1937.

Durch das Studium der epigenetischen Entwicklungsmomente entstand die Vorstellung von den Organisatoren, als Teilen des Systems der Embryonen, die andere Teile beeinflussen und deren Struktur komplizieren. Man kann sich aber auch vorstellen, daß das gesamte morphogenetische Niveau des in Entwicklung begriffenen Organismus durch das System der Organisatoren beeinflußt wird. Allerdings fällt es schwer, direkte Beweise für einen derartigen Einfluß auf experimentellem Wege zu erbringen. Doch läßt sich feststellen, daß neben dem Einfluß des primären Organisators auf das Ektoderm auch Veränderungen des Ektoderms selbst stattfinden. Das Ektoderm tritt in ein neues Stadium der Morphogenese ein, indem es seine Fähigkeit verliert, auf den primären Organisator zu reagieren, wie das aus verschiedenen frühen

Arbeiten Spemanns und deren ausführlicher Nachprüfung durch Machemer (1932) hervorgeht[1].

Somit wird die individuelle Entwicklung von Veränderungen des gesamten sich entwickelnden Systems begleitet: es verändert sich das System der Organisatoren (oder, nach G. Schmidt 1937[2], der Realisatoren) verschiedener Ordnung, es verändern sich die Regionalität des Embryos und das reagierende System. Die Veränderungen jeder Komponente der Morphogenese besitzen, wie wir anzunehmen haben, einen spezifischen Charakter. Es fragt sich nun, ob die Möglichkeit besteht, eine wechselseitige Beeinflussung von Komponenten aus verschiedenen Stadien der individuellen Entwicklung festzustellen. Versuche über den Einfluß eines primären Organisators auf sekundäres, eine typische Reaktion ergebendes Material (z. B. Linsenbildung) fehlen, obwohl wir von solchen Versuchen erwarten dürfen, daß sie uns interessante Aufschlüsse über die stadiale Spezifität der Organisatorenwirkung auf verschiedenen Stadien (oder, nach Spemann, 1927a[3], Organisatoren verschiedener Ordnung) geben. Interessant ist auch das reziproke Experiment mit der Wirkung eines sekundären Organisators auf primäres Material. Dieser Versuch wurde von uns ausgeführt.

Aus folgenden Gründen hielten wir es für angebracht, das Studium der stadialen Veränderungen der Komponenten eines morphogenetischen Systems durch ebendiesen Versuch einzuleiten. Die Labilität der Reaktionen des primären Materials auf den induzierenden Einfluß nicht nur eines primären Organisators, sondern auch verschiedener lebender und toter Gewebe und sogar synthetisch hergestellter Stoffe — diese Labilität ist jetzt allgemein bekannt. Wenn wir dazu noch bedenken, daß der sekundäre Organisator in der Norm einen induzierenden Einfluß (auf sekundäres Material) ausübt, so sind alle Voraussetzungen gegeben, um den Einfluß des sekundären Organisators auf primäres Material zu prüfen.

Für die Versuche verwendeten wir Induktoren und reagierende Systeme von höchster Aktivität: als reagierendes System dienten

[1] Machemer, H., 1932, Experimentelle Untersuchung über die Induktionsleistungen der oberen Urmundlippe in älteren Urodelenkeimen. Roux'-Arch. **126**, 391—456. H. 3.

[2] G. A. Schmidt, 1937, Regulation der Achsenorgane im Blastulastadium von Anuren. Z. Biol. **6**. H. 3.

[3] Spemann, H., und B. Geinitz, 1927, Über Weckung organisatorischer Fähigkeiten durch Verpflanzung in organisatorische Umgebung. Roux' Arch. **109**, 129—175. H. 2.

uns Tritongastrulen, als Induktor Augenbecher von Anuren. Alle Gastrulen stammten vom *Triton taeniatus*, die Augenbecher von *Bombinator igneus*, *Rana esculenta*, *R. temporaria*, *R. arvalis*, *Pelobates fuscus* im Stadium der Schwanzknospe. Der Versuch galt als gelungen, wenn auf den Schnitten die richtige Orientierung der Augenbecher und deren enge Berührung mit der inneren Epidermisoberfläche festgestellt werden konnte. Zur Kontrolle wurden einigen Wirten Stücke des Neuralrohrs implantiert, um unter ganz ähnlichen Bedingungen den die Bildung des Nervensystems induzierenden Einfluß festzustellen (gleichzeitig betrafen diese Versuche auch die assimilatorische Induktion nach Spemann und Mangold 1927 b[4]).

Im ganzen wurden von G. A. Schmidt 112, von M. N. Ragosina 45 Operationen ausgeführt. Ersterer stellte 25, letzterer 15 Kontrollversuche an. Das Material wurde in vivo, in Totalpräparaten und auf Schnitten untersucht. Dabei wurde folgendes gefunden: Unter 85 Fällen einer richtigen Orientierung des Augenbechers fand sich kein einziger Fall mit Induktion des Nervensystems, wogegen bei den Kontrollen über dem Implantat in der Regel ein kleines induziertes Neuralrohr (bzw. bei Fixierung auf früheren Stadien eine Neuralplatte) zu sehen war.

In 6 Fällen, wenn nur ein Augenbecher implantiert worden war, entstanden über dem Implantat kleine Neuralrohre oder Platten. Diese Fälle scheinen den übrigen Ergebnissen zu widersprechen. Doch zeigte ihre Untersuchung auf Schnitten, daß ein Widerspruch oder gar eine Widerlegung der anderen Versuche hier nicht bestehen, denn die Induktionswirkung ging, wie sich herausstellte, stets vom Nervensystem und nicht vom Augenbecher aus; das implantierte Stück des Augenbechers entwickelte sich nämlich nicht nur zu einem Augenbecher, sondern auch zu einem Stück Neuralrohr, und dort, wo das Nervengewebe unter das Gastrulaektoderm zu liegen kam, wurde die Bildung eines Neuralrohres induziert.

Diese Versuche ergaben ein interessantes Resultat: Der Einfluß des Augenbechers, d. h. des sekundären Organisators, auf das primäre Material erweist sich als zweifellos stark abgeschwächt gegenüber dem des benachbarten Stückes Neuralrohr, durch welches in der Regel ein kleines Neuralrohr induziert wird. Ähnliche Resultate erhielt Holtfreter (1934), als er in die *Triton-*

[4] Mangold, O., und H. Spemann, 1927, Über Induktion von Medullarplatte durch Medullarplatte usw. Roux' Arch. **111**, 341—422.

Gastrula Teile des Auges einer *Triton*-Larve implantierte und dabei keine Induktion von Nervengewebe erhielt, während die übrigen Larvenorgane, die er untersuchte, einer solchen Induktion fähig waren. Doch arbeitete Holtfreter mit einem anderen Entwicklungsstadium des Spenders, weshalb auch sein Versuch nicht als Versuch über den Einfluß eines sekundären Organisators gelten darf. Bei uns dagegen diente als Induktor die Augenblase, und die fehlende Induktion des Nervensystems gibt uns das Recht, nicht schlechtweg von irgendeiner besonderen Eigenschaft des Larvenauges, sondern von dem Einfluß des sekundären Organisators auf primäres Material zu sprechen.

Die Resultate unserer Versuche sind von Interesse vor allem in bezug auf das Problem der Spezifität der Induktion; dieses Problem steht in Beziehung zum Problem des Allgemeinen und Speziellen in der Morphogenese.

Durch einige seiner Eigenschaften beeinflußt der Induktor das reagierende Gewebe im allgemeinen, durch andere im speziellen. Im speziellen Fall eines sekundären Organisators, wie des Augenbechers, dessen Rolle im wesentlichen sich auf die Teilnahme bei der Bildung der Linse beschränkt, wird das Moment des Speziellen zweifellos betont, als Garantie für die Exaktheit der Morphogenese und gegen irgendwelche Störungen im Bildungsvorgang der Anlagen. Deshalb ist auch dasjenige Resultat unserer Versuche gesetzmäßig, aus dem hervorgeht, daß der Einfluß des Augenbechers auf primäres embryonales Material, wenn er auch nicht völlig fehlt, so doch stark abgeschwächt ist.

Induktionswirkungen auf das Ektoderm der Anurengastrula mittels abgetöteter Organisatoren und Organteilen von Amphibien und Mammalien.

Von G. A. Schmidt.

(Aus dem Laboratorium für Entwicklungsmechanik des Instituts für experimentelle Biologie, Moskau. Direktor: N. K. Koltzoff.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 24. August 1937.

Wie bekannt, ist bei *Triton taeniatus* die chemische Natur der Organisatorwirkung nachgewiesen: zum ersten Male als Andeutung in den Arbeiten von Spemann (1931)[1]; welcher nach Zerquetschung oder Austrocknung durch Einsteckung des Organisators die Induktionserscheinungen im Gastrulaekto-

[1] H. Spemann, 1931, Das Verhalten von Organisatoren nach Zerstörung ihrer Struktur. Verh. dtsch. zool. Ges. Utrecht **34** (1932) 129—132.

derm erhielt. Dann von vier anderen Autoren, H. Bautzmann, I. Holtfreter, E. Weimeier und O. Mangold (1932)[2], welche die Tatsache der Induktion mittels toter Organisatoren nachwiesen. Holtfreter (1933/1934)[3] machte eine Reihe von Versuchen, bei denen er erstens zeigte, daß der durch Kochen oder Austrocknen abgetötete Organisator seine Induktionsfähigkeiten nicht ganz verliert, zweitens daß auch andere Teile des Embryos, die in lebendem Zustande keine Induktionen hervorrufen, nach dem Abtöten induzierend wirken (1933), und drittens, daß verschiedene Gewebe und Organe der Tiere zur Induktionswirkung fähig sind, was auf die weite Verbreitung der induzierenden Stoffe im Tierreiche hinweist (1934).

Im Jahre 1934 unternahm ich einige Versuche an Anurenkeimen, die als Parallele zu Versuchen an Tritonkeimen betrachtet werden können. Diese Versuche wurden auch im Jahre 1935 weitergeführt und ergaben einige interessante Tatsachen, über welche ich hier kurz berichten möchte.

Als Untersuchungsmaterial dienten am besten Embryonen der bunten Kröte (*Bufo viridis*), aber auch solche von *Rana esculenta*. Embryonen von *Bufo viridis* sind leicht operierbar, sie haben nicht so dickes Ektoderm und Chorion wie die anderen Anurenarten.

Es wurden Versuche mit abgetöteten Organisatoren angestellt, die zeigten, daß Stücke des Urmundes bei 60 Grad getrocknet, sowie Stücke, die in 95%igem Alkohol fixiert worden waren, deutliche Induktionen bewirken.

In einer Versuchsserie wurden schöne Induktionen der Kopfsinnesorgane mittels Implantation von Stücken der Medullarplatte erzielt, was die Induktionsfähigkeit dieses Embryoteiles zeigt. Aber diese Versuche ergaben die Feststellung einer assimilatorischen Induktion bei Anuren, so daß also diese keine spezielle Beziehung zur Frage der chemischen Natur der Induktionswirkung aufweisen (s. Abb. 1a—b).

Es wurden weiter verschiedene Serien von Implantationen von Teilen verschiedener Organe von Kaulquappen und erwachsenen Mammalien gemacht. Bei der Implantation von Teilen der Amphibienorgane wurden die besten Induktionen bei Implantation von Muskeln (s. Abb. 2), Leber und Gehirn hervorgerufen. Bei Mammalien erwiesen sich Niere und Leber als stark induzierend.

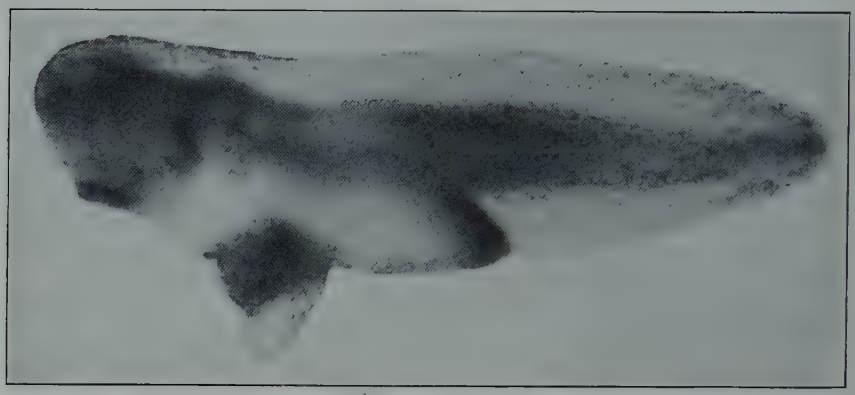
Es war interessant zu prüfen, ob die Organteile der Mammalien größere Induktionswirkung ausüben würden als die Organe der

[2] H. Bautzmann, J. Holtfreter, H. Spemann (Wehmeier) und O. Mangold, Versuche zur Analyse der Induktionsmittel in der Embryonalentwicklung. Naturwiss. **20**. H. 51.

[3] J. Holtfreter, 1933, Nachweis der Induktionsfähigkeit abgetöteter Keimteile. Roux' Arch. **128**. — 1934, Über die Verbreitung induzierender Substanzen und ihre Leistungen im Triton-Keim. Roux' Arch. **132**. — 1934, Der Einfluß thermischer, mechanischer und chemischer Eingriffe auf die Induzierfähigkeit von Triton-Keimteilen. Roux' Arch. **132**, 225—306. H. 2 und 3.

Amphibien, da HOLTFRETER darauf hingewiesen hatte, daß die Gewebe der Mammalien viel größere Induktionsfähigkeiten be-

a.



b.

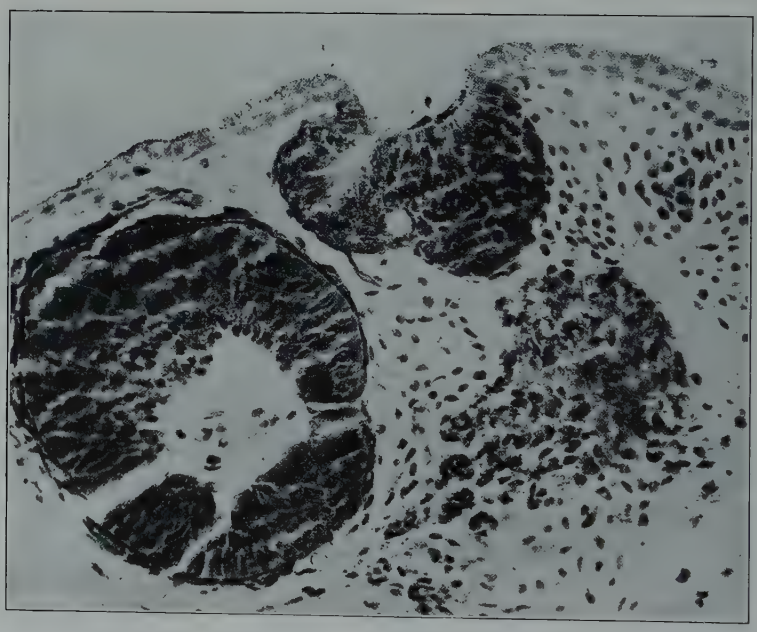
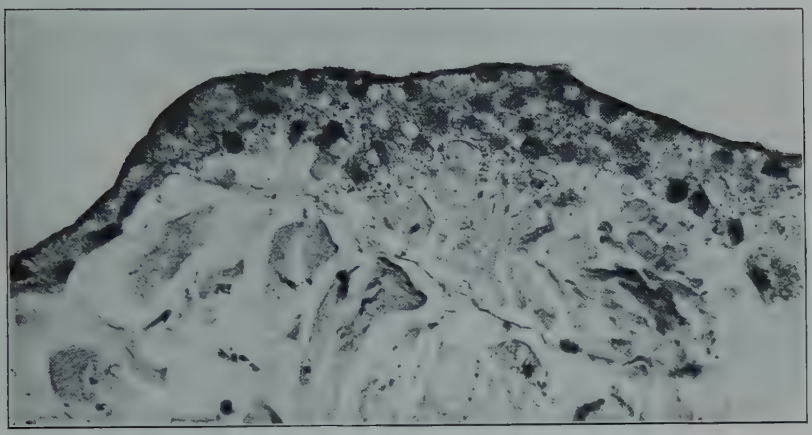


Abb. 1. a) Photographie des Keimes 119 *Rana esculenta* 1934, welchem im Gastrulastadium ins Blastocoel ein Stück der Medullarplatte eingesteckt wurde. Aus Implantats- sowie aus Wirtsgeweben entstand eine komplizierte Bildung, von welcher ein Teil des Schnittes auf Abb. 1 b dargestellt ist. Vergr. 20 ×. — b) Ein Teil des Querschnittes des Keimes 119 *Rana esculenta* 1934 im Gebiete der sekundären Anlage. Auf dem Schnitte ist die induzierte Nasengrube und das danebenliegende Auge, welches sich vermutlich aus dem Implantat gebildet hat, zu sehen. Vergr. 200 ×.

sitzen als die der Amphibien. Da bei Anuren Induktionen überhaupt viel schwerer hervorzurufen sind, so gab es hier eine gute

Möglichkeit, zu prüfen, ob ein klarer Unterschied in den Induktionsfähigkeiten zwischen den Geweben der Mammalien und Amphibien festzustellen ist.

a.



b.

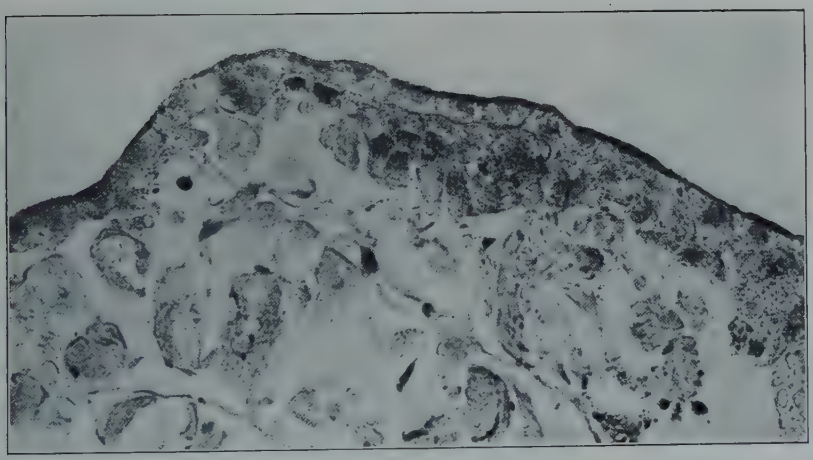


Abb. 2. a, b) Frühstadium der induzierten Medullarplattenbildung des Keimes 170, welchem im Frühgastrulastadium ins Blastocoel ein Stück Muskel einer *Rana esculenta*-Kaulquappe eingesteckt worden war. — a) Schnitt hinten, wo in der neuralen Schicht der Epidermis die Vermehrung der Zellenelemente zu sehen ist, welche noch keine formierte Schicht bilden. — b) Ein Schnitt weiter vorn, wo die Zellen der neuralen Schicht schon eine Palisadenschicht gebildet haben. Vergr. 200 ×.

Die entsprechenden Experimente gaben eine positive Antwort, welche auch bei diesem Material die Angaben HOLTFRETERS über *Triton* bestätigte. Die Gewebe der Mammalien sind viel induktionsbefähigter als die der Amphibien.

Die größere Wirkung konnte nach dem größeren Prozentsatz

der induzierten Fälle festgestellt werden. Was den Bau der induzierten Anlage betrifft, so muß man an dieser Stelle das wiederholen, was schon in anderem Zusammenhange gesagt wurde (1936[4]): die Induktion hat bei Anuren durch die verschiedenen Eigenschaften des induzierbaren Materials viel größere Schwierigkeiten als bei Urodelen. Dadurch erklärt es sich, daß ich nie so große induzierte Anlagen bekam, wie Holtfreter sie bei *Triton* nachgewiesen hat.

Dazu muß ich noch folgendes bemerken. Mitunter erhielt ich auch eine große, scheinbar induzierte Anlage (z. B. Fall 104, *Bufo viridis*, 1935), bei der aber keine unmittelbare Induktionswirkung des Implantats vorhanden war, sondern nur eine mechanische Wirkung auf das chordomesodermale Material, welches zur Spaltung des Urdarmdaches führte und auf diese Weise die sekundäre Anlage ergab.

Der Unterschied zwischen solchen Fällen scheinbarer Induktionen und denen echter Induktionen mittels Organteilen oder toter Organisatoren besteht darin, daß, während in den letztgenannten Fällen nie eine Chorda erscheint, in den ersteren auch Chorda vorhanden sein kann.

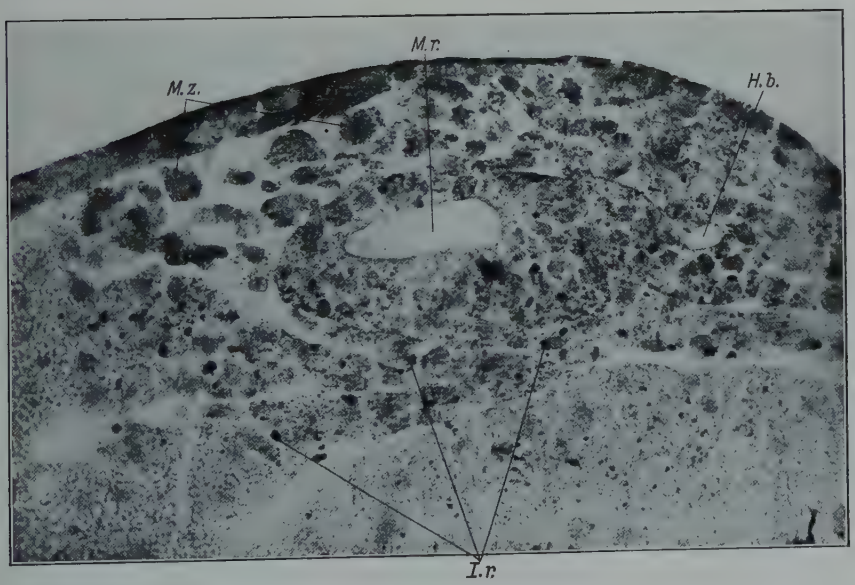
Ein Fall echter Induktion mittels Organteilen ist auf Abb. 3 dargestellt. Hier wurde ein Stückchen Rattenniere in das Blastocoel einer *Bufo viridis*-Gastrula implantiert, und dadurch erfolgte die Induktion einer Medullarplatte. Die Medullarwülste waren gut entwickelt, und nach Verschluß derselben wurde der Embryo fixiert und untersucht. Auf den Schnitten kann man feststellen, daß ein Medullarrohr mit einer danebenliegenden, von diesem induzierten Hörblase induziert worden ist. Die Induktion ist typisch für eine nicht von lebenden Induktoren hervorgerufene. Der Bau des Medullarrohres ist etwas atypisch, es fehlt die für ein normal induziertes Röhrchen typische Gliederung des ganzen Gebildes.

Diese Angaben bestätigen die Tatsache der Induktion der Achsenorgane mittels fremder Induktoren, die zum ersten Male an *Triton taeniatus* (H. Spemann, J. Holtfreter, H. Bautzmann, O. Mangold, E. Wehmeier u. a. von 1932 ab) gemacht wurde.

Was aber die theoretische Bedeutung der Fälle anbelangt, so erinnere ich an einen Ausspruch der französischen Forscher

[4] G. A. Schmidt, 1936, Über die Unterschiede in den Induktionsfähigkeiten des Organisationszentrums der Urodelen und Anuren. Zool. Anz. **116**, 323—330. H. 11/12.

a.



b.

Abb. 3. a) Ein Schnitt des Keimes 13 *Bufo viridis* 1935, welchem in das Blastocoel der Gastrula ein Stück einer Rattenniere eingesteckt wurde. Schwache Vergrößerung. *A. k. d. W.* = Achsenorgane des Wirts; *i. A.* = induzierte Anlage. Unter dem Medullarrohr liegt keine Chorda. Vergr. 60 ×. — b) Die induzierte Anlage des Keimes 13 *Bufo viridis* bei stärkerer Vergrößerung. *M. z.* = Mesenchymzellen, reich entwickelt; *M. r.* = induziertes Medullarrohr, atypisch gebaut; *H. b.* = induzierte Hörblase; *I. r.* = Reste der eingesteckten Rattenniere. Vergr. 240 ×.

(E. Guyenot, O. Schotté u. a. 1925—1927), die sich mit der Frage der Bedeutung des Nervensystems für die Regeneration befaßt haben. Nach ihrer Auffassung ist das Nervensystem »Facteur nécessaire, mais pas suffisant«, ein notwendiger, doch nicht genügender Faktor. Die chemische Induktion ist auch ein notwendiges Glied in der Kette der Erscheinungen, die zur Bildung des Medullarrohres führen, doch ist diese Induktion nicht genügend, um allein eine vollkommene, normal entwickelte und gegliederte Embryonalanlage hervorzurufen.

Die Tatsache, daß die Einwirkung bei der Induktion der Organe chemischen Charakter hat, ist deshalb so wichtig, weil damit gezeigt ist, daß der Einfluß eines Teiles auf einen anderen stofflichen Charakter hat. Die Notwendigkeit der Untersuchung der rein biologischen Faktoren und Gesetzmäßigkeiten in solchen Erscheinungen wie Regionalität oder Proportionalität und so ähnlich bleibt bestehen. Wir brauchen nicht das Biologische auf das Chemische zurückzuführen, auch wenn wir die chemische Natur der Induktionswirkung feststellen. Es scheint mir wichtig, diese Anmerkung zu machen, weil diese Frage noch nicht genügend geklärt ist.

Welche Höchsttemperaturen verträgt Lepidurus apus (L.) unbeschadet?

Von Erich Hesse, Zool. Museum, Berlin.

Eingeg. 21. Oktober 1937.

Nachdem *Lepidurus apus* (L.) 1935 noch am 11. Juni in stattlicher Zahl und bei tropischer Hitze festgestellt werden konnte[1], lag es nahe, in den folgenden Jahren exakte Temperaturmessungen der stehenden Gewässer, in denen er alljährlich auftritt, vorzunehmen. Dies geschah, und ganz besonders günstig hierfür war das Jahr 1937. In dem großen Auewaldgebiet des schon oft genannten »Brieselang« bei Spandau, dem reichsten Fundgebiet bei Berlin, wiesen im Frühjahr die Gräben, Tümpel und Lachen eine Höhe des Wasserstandes auf, wie er bisher — ich kann hier nun schon auf eine fast 30jährige Beobachtungszeit zurückblicken — nur wenige Male zu konstatieren war. Es kam weiter hinzu, daß sich dieser hohe Wasserstand, infolge starker Niederschläge während des April, nur wenig gemindert noch während der ersten Maihälfte erhielt, so daß natürlich unter solch günstigen Bedingungen *Lepidurus* überall in stattlicher Zahl vertreten war. Schließlich trat dann, für die Untersuchungen gleichfalls äußerst zweckentsprechend, in der zweiten Maihälfte eine Hitzeperiode auf, wobei Mittagstemperaturen von über 30° C alltäglich waren.

[1] E. Hesse, Die Dauer des jährlichen Auftretens von *Lepidurus apus* (L.). Zool. Anz. **112** (1935) 80—85. (Hier auch Literaturangaben.)

Wie l. c. näher dargelegt, hatte F. Brauer (1877) auf Grund von Laboratoriumszuchten die Hypothese aufgestellt, daß *Lepidurus* auch in der freien Natur bereits bei 15° C absterbe, und daher nur im zeitigen Frühjahr, also bis spätestens Ende April, auftrete. All dies wurde dann von den l. c. genannten späteren Autoren immer wieder fast wörtlich übernommen. — Dieser jahrzehntelang geltenden Annahme soll nun das Ergebnis der Temperaturmessungen von 1937 gegenübergestellt werden. — Die Gewässer wurden früh, mittags, nachmittags und abends gemessen, wobei natürlich besonders an Sonntagen in den zahllosen Wässern des großen Waldgebietes eine sehr hohe Zahl Messungen vorgenommen werden konnte. Da, dem Zweck der Untersuchung entsprechend, die Höchsttemperaturen zu erfassen waren, sind mithin nur die Messungen aus der Hitzeperiode des Mai maßgebend. Diese Wassertemperaturen waren, wie nicht anders zu erwarten, zu den verschiedenen Tageszeiten großen Schwankungen unterlegen; morgens bis zur 10. Stunde maß ich, je nach Beschattung oder Sonnenbestrahlung, 8—15° C, mittags entsprechend 22—27°[2] und nachmittags in der 6. Stunde noch 18—20°, und zwar konnten die tiefsten und höchsten Temperaturen vielfach an ein und demselben Tage und in den gleichen Tümpeln festgestellt werden. Beispiel: Tümpel A, 26. Mai, früh (noch beschattet): 8°, mittags (pralle Sonne): 27°, spätnachmittags: noch 20°, so daß also die Lepiduren in solchen Becken Temperaturschwankungen von mindestens 19° zu ertragen hatten, da um Mitternacht die Temperaturen wohl noch etwas unter 8° gesunken sein dürften. Aber all diese Temperaturen samt ihren großen täglichen Schwankungen vertrugen die Kruster unbeschadet — das gilt natürlich auch alles wieder für den unvermeidlichen Partner, *Chirocephalus grubii* Dyb. —, und nichts Absonderliches war in ihrem Verhalten zu bemerken. Der Kürze halber hierzu nur ein, aber recht typisches Beispiel:

An einem jener heißesten Tage saßen mittags 4 ♀ auf einem nur wenig unter der Oberfläche eines Tümpels liegenden Papier; ab und zu krochen sie langsam etwas weiter, als ob sie das Papier abweideten; alles prall von der Mittagssonne beschienen und demgemäß obige Höchsttemperaturen; aber nichts wurde als störend empfunden. Und weiter: Die Tiere vertrugen nicht nur eine Zeitlang diese hohen Temperaturen, sondern sie überstanden auch wirklich die ganze, zwei Wochen andauernde Hitzeperiode, nach deren Ablauf Ende Mai sie in den tieferen Becken überall noch reichlich vertreten

[2] Die im oben zitierten Artikel angegebenen Wassertemperaturen von 25—30° C an jenem 11. Juni 1935, an dem die Lufttemperatur sogar 40° C überschritt, waren also den obigen ganz entsprechend.

waren. Denn natürlich waren während dieser Hitzeperiode die seichten Wässer fast alle trockengefallen oder dem völligen Versickern nahe, und auch die großen und tieferen hatten schon sehr merklich an Umfang und Wasserstand eingebüßt. Dabei ließ sich übrigens eine interessante Feststellung machen: Am 26. Mai fanden sich in mehreren eben versickernden und nur noch mehr oder weniger nassen Bodengrund aufweisenden Becken zahlreiche schon abgestorbene oder nur noch schwache Lebenszeichen von sich gebende Lepiduren, deren wie braunes Lackpapier glänzende Schalen schon von weitem auffielen; diese Lepidurenleiber wurden von vielen Rotschildaaskäfern [*Oeceoptoma thoracica* (L.)] ausgefressen, und oft saßen bis zu 3 Stück an einem Kadaver. In einer stattlichen Reihe Tümpel herrschte aber auch an genanntem Tage noch immer normales Leben, und selbst in einer kleinen Pfütze, die nur noch 1 × 1½ m Umfang und nur noch 6 cm Wasserstand aufwies, fanden sich mindestens 6 Stück noch sehr lebenskräftig. Am 30. Mai waren bereits wieder viele Tümpel eingetrocknet, aber auch noch wasserführende, reichlich mit großen Exemplaren besetzte vorhanden. Das letzte, aber immer noch lebensfrische Stück zeigte sich am 4. Juni in einem kleinen Tümpelchen; alle übrigen Wasserbecken waren nunmehr trockengefallen.

Wie eingangs zitiert, wurden 1935 die letzten Lepiduren am 11. Juni festgestellt; 1936 fand ich den letzten am 2. Juni, 1937 am 4. Juni, wobei noch in Rechnung zu stellen ist, daß es sich hierbei um Mindestdaten handelt, da diese Reliktentümpel ihrem Wasserstand gemäß den letzten Lepiduren noch mindestens 1—2 Tage Existenzmöglichkeit geboten hätten. Damit wäre also für drei aufeinanderfolgende Jahre das Auftreten von *Lepidurus* bis in die erste Junihälfte hinein festgelegt; es kommt mithin nur darauf an, daß bei einem hohen Wasserstand im Frühjahr unter weiterhin günstigen Witterungs-, namentlich Niederschlagsverhältnissen die tiefsten Tümpel einen entsprechenden Wasserstand bis in den Juni hinein halten können. — Mit all diesen Feststellungen wäre also die Hypothese von der Kaltwasserform, die schon bei höchstens 15° C und spätestens Ende April absterben sollte, endgültig erledigt. Erwiesen ist dagegen: Die Frühform, *Lepidurus apus* (L.) (Februar bis Mitte Juni), vermag sowohl »Kalt«- wie »Warm«-Wasser zu vertragen; für die Spätform, *Triops cancriformis* (Bosc) (Mai bis September), ist zwar das Auftreten im »Warm«-Wasser erwiesen, es wäre aber auch hier durch exakte Temperaturmessungen nachzuprüfen, wieweit diese Art — im Gegensatz zu *Lepidurus*, der vom »Kalt«- ins »Warm«-Wasser unbeschadet aufzusteigen vermag, sogar am gleichen Tage — an kühlen August- und Septembertagen in das »Kalt«-Wasser unbeschadet hinabzusteigen vermag. Es wäre daher sehr wertvoll, wenn in Gebieten, in denen *Triops* noch vorkommt, diesbezügliche Untersuchungen durchgeführt würden.

Korrelationen bei der Entwicklung der Hörblase.

Von G. A. Schmidt.

(Aus dem Laboratorium für Entwicklungsmechanik des Instituts für experimentelle Medizin, Moskau.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 24. August 1937.

Stücke der präsumptiven Bauchepidermis der Anurengastrula, die in das Gebiet des Gehörorgans implantiert wurden, induzierten in 100% der Fälle das Gehörorgan[1].

Für diese Versuche wurden Keime folgender Anuren genommen: *Rana esculenta*, *Pelobates fuscus*, *Bombina bombina* (*Bombinator igneus*). Als Wirte wurden nur Keime von *Triton taeniatus* benutzt. Die Spenderkeime waren immer im Stadium der frühen Gastrula, die Wirtskeime in verschiedenen Stadien, von der frühen Gastrula bis zur mittleren Schwanzknospe, meistenteils späte Gastrula und Rückenrinne.

Es gelang, zwischen den Ausmaßen und der Lage des Implantats und der Entwicklung des Gehörorgans auf der Implantatseite, einen Zusammenhang festzustellen.

Die Versuche können in folgende vier Gruppen zusammengefaßt werden:

a) Das Implantat ist von großen Ausmaßen, und das Zentrum desselben fällt mit dem Orte der Bildung des Gehörorgans beim Wirt zusammen. In diesem Falle hat der Wirtskeim auf der Implantatseite nur ein Gehörorgan, welches sich aus den Geweben des Wirtes entwickelt hat (z. B. 179 Tr. 1935; s. Abb. 1a—b).

b) Die Stelle des Gehörorgans auf der Implantatseite liegt an der Grenze zwischen den Geweben des Wirtes und des Spenders. In diesem Falle gibt es immer zwei Gehörorgane, die hintereinander gelegen sind (z. B. 11 und 99 Tr. 1935; s. Abb. 2).

c) Das Implantat ist zur Zeit des Erscheinens des Gehörorgans nach der dorsalen Seite verschoben, und zwar so, daß das Zentrum des Implantats nicht mit dem Entwicklungsort des Gehörorgans zusammenfällt, sondern näher zur dorsalen Seite liegt. In diesem Falle werden auf der Implantatseite zwei in einer Schnittebene liegende Gehörorgane induziert. Meistens ist das dorsal gelegene, aus dem Anurenektoderm gebildete Gehörorgan größer und besser entwickelt (95 Tr. 1935), es können aber auch

[1] Nach J. Holfreter: »Bei Verwendung abgetöteter oder ganz heterogener Induktoren ist es unter den Sinnesorganen immer die Ohrblase, welche am häufigsten auftritt (Holtfreter, 1934 a—b)«. Über das Verhalten von Anurenektoderm in Urodelenkeimen. Roux' Arch. **133**, 464.

beide Gehörorgane von gleichen Ausmaßen sein (404 Tr. 1935). Das Gehörorgan von *Triton* liegt ventral.

d) Das Implantat ist zur Zeit des Erscheinens des Gehörorgans nach der ventralen Seite gerückt, so daß das Zentrum des Implantats von dem Entstehungsort des Gehörorgans aus, mehr nach der Bauchseite zu liegt. In diesem Falle, wie auch in der Gruppe c, erscheinen auf der Implantatseite zwei in einer Schnittebene liegende Gehörorgane, von denen eines auf der normalen Stelle, das andere ventral von diesem liegt. Aber diesmal hat das aus dem Wirtsektoderm gebildete Gehörorgan eine normale Lage, symmetrisch zu dem Gehörorgan der Kontrollseite. Das Gehörorgan aus dem Anurenektoderm liegt ventral (z. B. 69 Tr. 1935; s. Abb. 3).

Wenn in der ersten Gruppe die Grundtatsache festzustellen ist, daß sich, unabhängig von der Größe des Implantats, nur ein einziges Gehörorgan entwickelt, auf der Stelle, die genau der Lage des Kontrollhörorgans entspricht, so sind in den anderen Serien Tatsachen gegeben, die die Vermutung bestätigen, daß die Wirkung der Induktoren, die die Bildungsstelle des Gehörorgans bestimmen, genau orientiert ist. In allen Serien lagen die aus dem Implantat entwickelten Gehörorgane beisammen, trotz der Verschiedenheit der Lage der Grenze zwischen den Geweben des Wirtes und des Implantats. Daraus folgt erstens, daß außer den Induktionswirkungen auch noch andere Wirkungen vorhanden sind, die die Lage des Gehörorgans bestimmen. Außerdem liegen die Gehörorgane in den Serien c und d in der geringsten Entfernung von der Stelle der normalen Bildung des Gehörorgans, in einigen Fällen fast auf dem Rande des Implantats oder auf dem danebenliegenden Gebiet der Wirtsgewebe.

Diese Angaben, bestätigt durch Versuche mit dem Einwikkeln von Medullarplattenstücken in das Ektoderm der Gastrula (Lopaschow, 1937), und die Angaben, daß das Gehörorgan bei frühem Ausschneiden eines entsprechenden Stückes der Medullarplatte fehlt (Ragosina, 1937), erlauben uns festzustellen, daß die Hauptinduktionsstelle bei der Bildung des Gehörorgans im Hinterhirn liegt.

Wir können deshalb sagen, daß zwischen den Anlagen der beiden Organe, der des Hinterhirns und der des Gehörorgans, Korrelationen bestehen. Ich betrachte diese als eine Gruppe von Korrelationen der heterogenen Organe. Die Organe haben verschiedene Ursprungsquellen und üben schon in den frühesten

a.

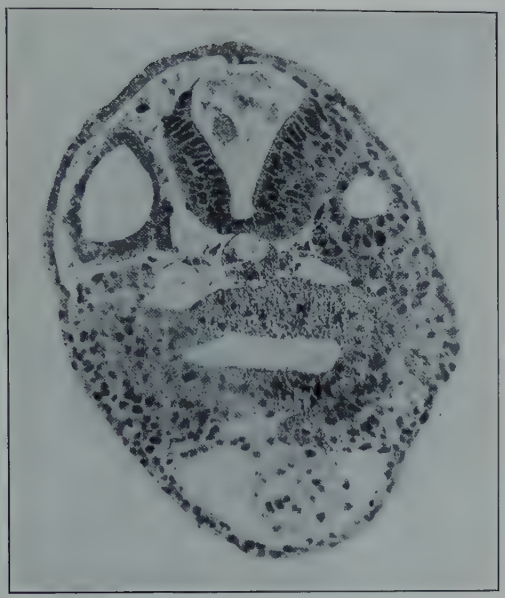


Abb. 1. a) Ein Querschnitt des Keimes 179 *Triton taeniatus* 1935, welcher durch die Zentren der beiden Hörblasen gemacht wurde. Auf der rechten Seite des von vorn gesehenen Keimes (auf der Abb. links) ist das aus dem ektodermalen Epithel der Unke gebildete Gehörorgan. Auf der anderen Seite ist das Gehörorgan des Wirtes, des *Triton*. Vergr. 40×.

b. c.

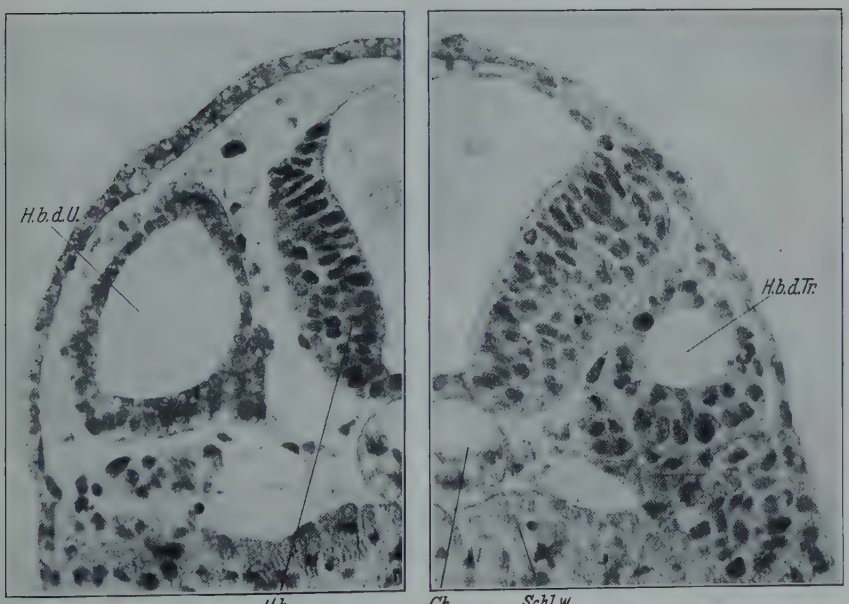


Abb. 1. b, c) Teile des Schnittes der Abb. 1 a bei stärkerer Vergrößerung. — b) Die Hörblase, welche aus dem ektodermalen Epithel der Unke entwickelt ist (*H. b. d. U.*), ist größer und weiter entwickelt als c), die Kontrollhörblase (*H. b. d. Tr.*). Die Stellen der Bildung der Macula auditiva sind in b) schon angedeutet. Die Wand des Hinterhirns, die an der Unkenhörblase anliegt, ist geschwächt, als ob die fremde Hörblase einen störenden Einfluß auf sie ausgeübt hätte. *Ch.* = Chorda; *H. h.* = Hinterhirn; *Schl.* = Schlundwand. Vergr. 200×.

Stadien morphogenen Einfluß aufeinander aus. Was aber den Zeitpunkt der Einwirkung des Gehirns auf das ektodermale Epithel anbelangt, so geschieht dies nach Rölich (1929) im Stadium der Neurula mit weitabstehenden Medullarwülsten.

Abb. 2. Frontalschnitt des Keimes 99 Tr. 1935. Auf der rechten Seite liegen zwei Hörblasen aufeinander. Die vordere ist aus dem Epithel der Unke entwickelt (*H. b. d. U.*), die hintere aus dem Epithel des *Triton* (*H. b. d. Tr.*). In diesem Falle haben sich im Gebiet der Gehörorganbildung die Gewebe des Spenders und des Wirtes in der Richtung vorn-hinten getroffen, weshalb diese beiden Hörblasen hintereinander liegen. Vergr. 60 ×.

Unser Fall der Entwicklung eines Gehörorgans, das seiner Lage und Größe nach als ergänzendes betrachtet werden kann, besagt dasselbe. Es könnte natürlich vermutet werden, daß die Induktion einer zweiten Hörblase seitens der primären Hörblase erfolgen kann. Dafür haben wir aber bis jetzt keine positiven Anhaltspunkte.

Es könnte auch sein, daß ein reziproker Einfluß auf das Hinter-

hirn von der induzierten Hörblase ausgeübt wird. Dafür sprechen die Fälle, bei denen die angrenzende Wand des Hinterhirns bestimmte morphologische Veränderungen aufweist (179, Tr. 1935).

Der Induktionseinfluß, der zur Bildung der Hörblase führt, erstreckt sich auf längere Zeit. Sogar bei Implantation von Gastrula-

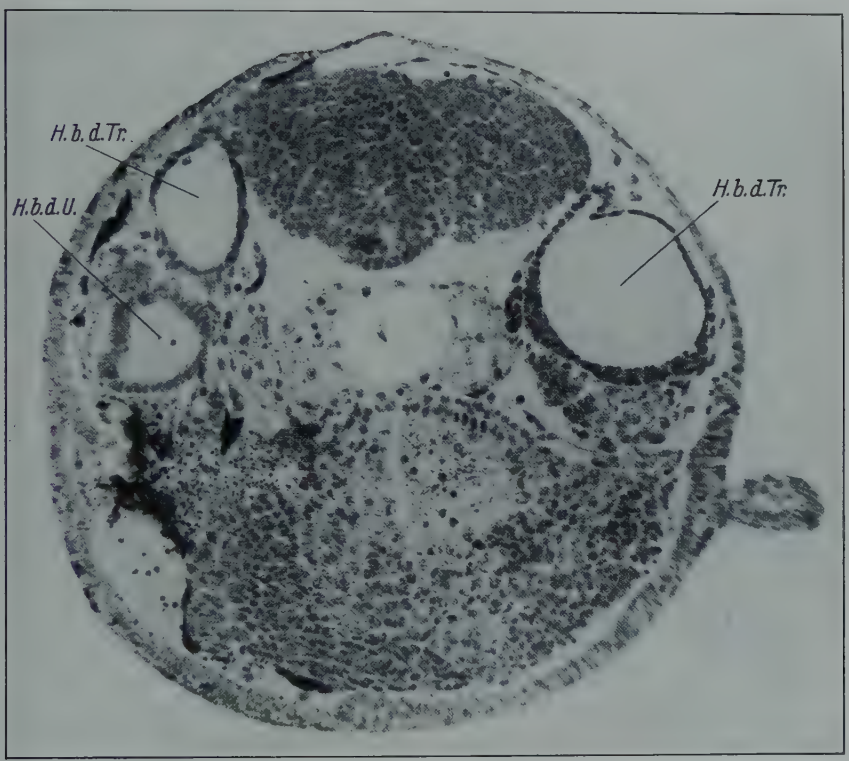


Abb. 3. Querschnitt des Keimes 69 Tr. 1935 im Gebiet der Gehörorgane. Auf dem Bilde rechts (Kontrollseite) liegt das Gehörorgan des *Triton* (*H. b. d. Tr.*), links zwei Hörblasen, und zwar oben, nahe am Hinterhirn, die Hörblase aus dem Epithel des *Triton* und unten die Hörblase der Unke (*H. b. d. U.*). Das unterste Stück der Hörblasenwand des oberen Gehörorgans ist aus dem Epithel der Unke gebildet, so daß die obere Hörblase chimärisch ist. In diesem Falle traf sich im Gebiete der Hörblasenbildung das Implantat mit dem anliegenden Rand des Spenderepithels in der Richtung dorsoventral, weshalb die beiden Hörblasen nicht hintereinander, wie im Falle 99 Tr. (Abb. 2), sondern nebeneinander liegen. Vergr. 80 ×.

ektoderm in Schwanzknospenstadien wird ein Gehörorgan induziert. Hier hat man einen Beweis für die Ansicht, daß der Induktionseinfluß in der Individualentwicklung anhaltend wirkt, während dagegen die entsprechende Fähigkeit zur Bildung des Gehörorgans im ektodermalen Epithel auf ziemlich kurze Zeit beschränkt ist.

Wenn das Implantat groß genug ist und mit dem Gebiet der Hörblase zusammenfällt, so entwickelt sich auf der Implantatseite nur eine Hörblase, und zwar aus dem implantierten Ektoderm. In Fällen, wo nicht nur Implantatgewebe, sondern auch Wirtsgewebe in diesem Gebiet vorhanden sind, entwickelt sich aus jedem eine Hörblase. Dies bedeutet, daß das Anurenektoderm zum Teil seine autonomen Eigenschaften beibehält.

Die Angaben über die Bildung einer ergänzenden Hörblase erlauben uns, die Grenzen des Gebietes der Bildung der Hörblase zu bestimmen. Dieses Gebiet reicht vorn bis zur hinteren Grenze des Auges, hinten bis zur hinteren Grenze des Kiemengebietes und ventral bis zum unteren Niveau des Kiemengebietes.

In Fällen langer Aufzucht von Larven wurde aus dem Mesenchym des Wirtes unter dem Einfluß der fremden Hörblase eine Ohrkapsel gebildet. Man kann hierin aber auch ein sehr langdauerndes Beibehalten der Induktionsfähigkeit zur Bildung der Ohrkapsel erblicken. Die Zeit der Entstehung der Ohrkapsel ist bei Urodelen und Anuren sehr verschieden, und das Gehörorgan der Anuren muß längere Zeit seine induzierende Fähigkeit beibehalten, um seinen Einfluß auf das Mesenchym des Triton ausüben zu können. Es wurde auch die Frage der Entstehung des *Acusticus*-Ganglions beobachtet. Unsere Angaben zeigen, daß diesen sich direkt aus der Gehörplakode und nicht aus der Wand der Hörblase entwickelt.

Das langandauernde Beibehalten der Fähigkeit zur Induktion der Hörblase im Nervensystem muß mit der Tatsache der Induktion von Achsenorganen mittels Stücken des Nervensystems der späten Larven und der erwachsenen Amphibien in Zusammenhang gebracht werden. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Induktionsfähigkeit im Nervensystem während der ganzen individuellen Entwicklung, vom Stadium der frühen Anlage der Medullarplatte an, erhalten bleibt. Die positive Entscheidung dieser Frage wird uns die Möglichkeit geben, über die spezielle Bedeutung des Nervensystems in den Prozessen der Morphogenese bei der Entwicklung des Individuums zu sprechen.

Niphargen (Amphipoda) des Französischen Jura und Jugoslawiens.

Von A. Schellenberg, Zool. Museum, Berlin.

(Mit 5 Abbildungen.)

Eingeg. 12. Oktober 1937.

Frankreich.

Während die von Dr. Husson, Nancy, in fast 50 Gruben der Becken von Nancy, Aumetz, Briey und Longwy gemachten Fänge große Mengen von *Niphargus aquilex schellenbergi*, etwas *N. aquilex aquilex*, *N. fontanus* und *N. orcinus virei* enthielten, ist die Ausbeute in 3 Gruben des Französischen Jura eine gänzlich abweichende. Sie enthält:

Niphargus kochianus kochianus Bate.

Romange, Eisengrube, 21. XII. 36, 1 Expl. Hiermit ist die Unterart zum erstenmal mit Sicherheit auf französischem Gebiet nachgewiesen.

Niphargus foreli setiferus subsp. n.

Romange, Eisengrube, 21. XII. 36, 1 ♂ 6.5 mm, 2 ♀ 5 mm.

♀ mit großen, aber kurz beborsteten Oostegiten. 1. Antenne knapp halb so lang wie der Körper, Geißel 16gliedrig. Nebengeißel fast so lang wie das 3. Stielglied. Geißel der 2. Antenne 7gliedrig, 1½mal so lang wie das 5. Stielglied. Fläche des Kauhöckers der Mandibel klein. Innenlade der 1. Maxille schlank, kegelförmig, mit 1 Endborste. 6 der Außenladestacheln mit kleinem Zahn. Palpus mit 5 Borsten. Innenlade des Maxillarfußes erreicht nicht das Ende des 1. Palpusgliedes. Sie trägt 2 glatte Endstacheln. Die schlanke Außenlade bedeckt ¾ des 2. Palpusgliedes.

2.—4. Coxalplatte kaum länger als breit. Hinterrand der 4. Coxalplatte flach eingebuchtet. Hinterrand des Merus der Gnathopoden besonders am 2. schwielenartig verdickt (Abb. 1a). Die Schwiele fein bestachelt. Die Cuticularverdickung fein gestrichelt, wie wenn sie aus dünnen Stäbchen oder Röhrchen bestände. Auch bei anderen Arten ist hier eine feine Bestachelung festzustellen, aber die Cuticula, von der sich häufig beim konservierten Tier das Füllgewebe zurückgezogen hat, ist homogen und nicht verdickt. Metacarpus wie bei *N. foreli foreli* (Schellenberg 1933a, S. 25), ebenso lang wie breit. Palmarecke mit 1 großen, glatten und 3 kleinen, deutlich gekerbten Stacheln. Dactylus mit wenigen Außenrandborsten. Metacarpus des 2. Gnathopoden nur wenig größer als der des 1. Dactylus des 3. und 4. Pereio-

poden schlank. Endklaue so lang wie der Sockel. Innenborste kaum sichtbar. Borstenbüschel am Metacarpusende des 5. Pereiopoden (Abb. 1 b) ungewöhnlich lang, und zwar so lang wie der Carpus. Dactylus nicht verlängert. Endborsten am 6. Metacarpus ebenfalls lang. Basis des 5.—7. Pereiopoden elliptisch, abgestutzt. Hinterecke rechtwinklig, abgerundet. 7. Basis $^3/_5$ so breit wie lang. 7. Dactylus schlank, $^1/_3$ so lang wie der Metacarpus. Endklaue $^1/_3$ so lang wie der Sockel. Innenstachel klein.

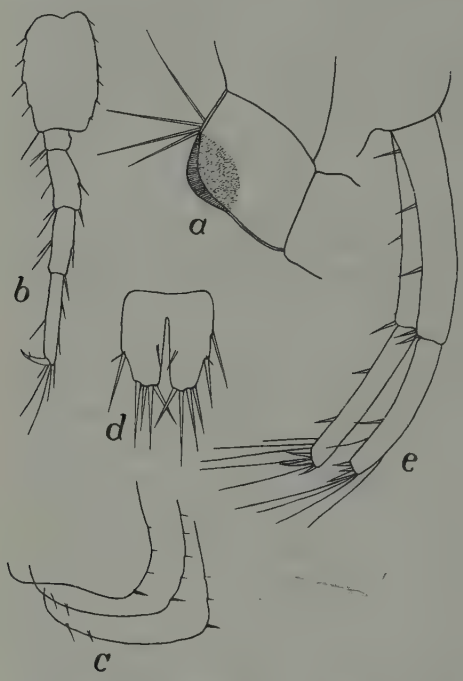


Abb. 1. *Niphargus forelí setiferus*, ♀. 5 mm. a) Merus des 2. Gnathopoden; b) 5. Pereipod; c) Epimeren; d) Telson; e) 1. Uropod ♂, 6,5 mm. — Vergr. a) 87, b) 21, c) 27, d, e) 40 ×.

1. und 2. Epimer hinten abgerundet, 3. nicht ausgezogen. Hinterecke rechtwinklig, leicht abgerundet (Abb. 1 c). 2. Urussegment jederseits mit 1 Stachel. Äste der 1. und 2. Uropoden unter sich gleich lang. 3. Uropod fehlt. Telson (Abb. 1 d) kaum länger als breit, $^2/_3$ gespalten. Ende und Außenrand lang bestachelt. Auf dem Rücken, nahe dem Innenrande, je 1 dünner, mittellanger Stachel.

♂. Das 2. Urussegment trägt keine dorsolateralen Stacheln, sondern 2 Borsten, wonach das ♂ erwachsen ist. Im gleichen Sinne spricht der 3. Uropod, dessen 1. Außenastglied so lang wie das 2. ist. Am 1. Uropoden (Abb. 1 e) ist insofern eine Differenzierung eingetreten, als jeder Ast am Ende ein aus etwa 5 langen Borsten bestehendes Büschel trägt. Eine Beborstung des Innenastendes ist bei älteren ♂ die Regel, doch überragen die Borsten sonst kaum die Endstacheln. Zahl der Geißelglieder an der 1. Antenne um 2, an der 2. um 1 höher. 1.—4. Coxalplatte deutlich breiter als lang. Basis des 7. Pereiopoden knapp $^3/_5$ so breit wie lang. 3. Uropod $^1/_3$ so lang wie der Körper.

Die Unterart unterscheidet sich von dem Typus vor allem durch die Schwielen der Gnathopoden, die Beborstung der 5.

und 6. Pereiopoden, die kürzeren Dactylen und die Beborstung der männlichen 1. Uropoden.

Ruffo (1937, S. 159) hat den neuesten Schlüssel für *N. foreli* aufgestellt. Ich möchte ihn freilich vermehrt sehen um *N. stygius pedemontanus* Ruffo (S. 163), der aufs engste hierher zu gehören scheint. — Legt man auf die Rückenbestachelung des Telson keinen allzu großen Wert, und in der Tat trägt *N. foreli foreli* der subalpinen Seen bestacheltes und unbestacheltes Telson, so stößt man bei Bestimmung von *N. foreli setiferus* im Schlüssel auf *N. foreli thienemanni*, einen Quellbewohner der bayrischen Voralpen, und hierhin dürfte *setiferus* in der Tat gehören. Was ihn von *thienemanni* unterscheidet, ist die Schwiele am Merus der Gnathopoden und die Beborstung der 5. und 6. Pereiopoden sowie der männlichen 1. Uropoden. Hierzu kommt noch der Stachel auf dem Telsonrücken, vielleicht auch die einborstige Innenlade der 1. Maxille, die aber auch mit der Kleinheit der Tiere zusammenhängen kann. Auch bei der folgenden Unterart sind die Innenladen der 1. Maxille nur bei den großen ♂ 2borstig.

Nach der langen Beborstung der hinteren Pereiopoden und der 1. Uropoden sowie den schlanken Dactylen ist zu vermuten, daß die Unterart auf weichem Boden in ruhigem Wasser lebt[1].

Niphargus foreli thienemanni Schellbg.

Deluz, Eisengrube, 15. XII. 36. 1 ♂ adult 7 mm, 1 ♂ juv. 6 mm, 3 ♀ 4.5—5.5 mm. Die Unterart ist bisher nur aus Quellen des Zugspitzgebietes bekannt.

Niphargus longicaudatus Costa.

Bevor ich mich der dritten Form zuwende, muß ich mich noch einmal zu den von Chevreux unter dem Namen *N. plateaui* zusammengefaßten Formen äußern. Daß der von Plateau abgebildete *Niphargus* mit *N. aquilex* identisch ist, stellte ich (1933b, S. 2) fest. Daß *N. plateaui elongatus* und *robustus* zu *N. longicaudatus* gehören, wies ich 1934 (S. 208) nach. Auf *N. longicaudatus robustus* ging ich nach spärlichem französischem Material und einem Fund in Südbaden (1935a, S. 23) ein. Meine Betrachtungen stützten sich auf Material aus Dijon, das zwar von Chevreux selbst als *robustus* bestimmt war, aber sich nicht vollständig mit den Abbildungen von Chevreux und Fage (S. 214) deckte. Durch das freundliche Entgegenkommen von Dr. Fage, Paris, für das ich ihm vielmals danke, ist es mir möglich, weiteres Material, das Chevreux als *robustus* bestimmte, nachzuprüfen und die Widersprüche zu beseitigen.

Zunächst noch einige Bemerkungen über

Niphargus longicaudatus plateaui Chevreux.

Ein 25 mm großes ♂ aus Nantes, von Chevreux bestimmt, aus dem alten Bestand unseres Museums, trägt am Hinterrand

[1] Dr. Husson bestätigte meine Vermutung: »Die Krebse von Deluz lebten in kleinen Wasserläufen auf steinigem Boden, dagegen die von Romange in stehendem Wasser auf einem aus feinem, weichem Schlamm bestehenden Untergrund.«

des 1. Urussegments 2, des 2. 4 Borsten, die bei jüngeren Tieren wenigstens am 2. Urussegment durch Stacheln ersetzt sein dürften. Dactylus beider Gnathopoden mit einer Reihe Doppelborsten, der des 3. und 4. Pereiopoden plump und am Innerand mit 2 bis 3 Stacheln nahe dem Ende (Abb. 2a), des 6. und 7. mit 1 bis 2 Stacheln. Klaue des 7. Dactylus halb so lang wie der Sockel. Außenast des 2. Uropoden $^3/_5$ so lang wie der Innenast. Telsonrücken frei von Stacheln. *Plateaui* gehört also zu den Formen mit mehrstachligem Dactylus, was aus Chevreux' Darstellung nicht ersichtlich ist.

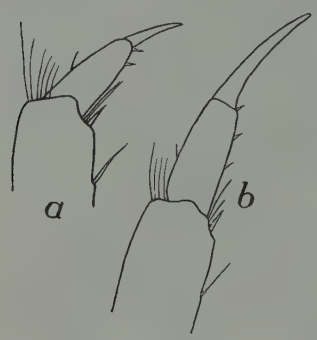


Abb. 2. Ende des 3. Pereiopoden. a) *Niphargus longicaudatus plateaui* ♂, 25 mm, Nantes; b) *N. l. robustus* ♂, 16 mm, Padirac. Vergr. 40 ×.

Niphargus longicaudatus robustus Chevreux,

von Chevreux bestimmt, liegt mir in großer Zahl von der Grotte de Padirac (Lot) vor. Ich fand bei einem 16 mm großen ♂ die Innenlade der 1. Maxille mit 6, den Palpus mit 11 Borsten besetzt. Die Bewehrung der 1. Maxille ist also trotz der geringeren Größe reicher als bei *plateaui*. Dactylus der 3.—7. Pereiopoden im Gegensatz zu *plateaui* schlank (Abb. 2b). Dactylus des 3. und 4. Pereiopoden mit bis zu 4 über den Innenrand des Sockels verteilten Stacheln. Telson von der von Chevreux und Fage (Fig. 223) abgebildeten Gestalt und Bestachelung. Kein Stachel auf dem Telsonrücken. Da die Streckung des Körpers von *plateaui* nur den alten ♂ zukommt — eine Eigenschaft, die z. B. auch 23 mm große ♂ von *N. longicaudatus longicaudatus* aus einem Ziehbrunnen Paduas zeigen —, so sind jüngere oder weibliche Tiere der beiden Unterarten schwer zu unterscheiden, es sei denn, die Dactylusform der Pereiopoden und die Telsonbestachelung erweist sich als konstant. Ob die 3 verstümmelten, bis zu 10 mm großen Tiere der Grotte de Sare zur Unterart gehören, will ich nicht entscheiden. Die von Chevreux angegebenen Fundorte bedürfen der Nachprüfung.

Niphargus longicaudatus rheno-rhodanensis subsp. n.

1901. *N. plateaui robustus* part. Chevreux, S. 173.
1925. „ „ „ „ „ et Fage, S. 215.
1934. *N. longicaudatus robustus* Schellbg., S. 208.

1935a. *N. longicaudatus robustus* Schellbg., S. 24.
1935b. „ „ „ „ S. 210.
1937b. „ „ „ „ S. 232 und 239.

Die Unterart unterscheidet sich von *robustus* durch folgende Merkmale: Selbst bei einem ♂ von 22 mm trägt die Innenlade der 1. Maxille nur 2 Endborsten. Der Dactylus der Gnathopoden trägt nur eine einfache Borstenreihe, bei großen ♂ sind 1—2 Borsten verdoppelt. Die ziemlich plumpen Dactylen der 3.—7. Pereiopoden besitzen nur einen schwachen Stachel. Auf dem Telsonrücken stehen beim mittelgroßen Tier jederseits 2 kräftige Stacheln, mitunter auch mehr (Abb. 3), bei meinen Tieren aus Rümingen

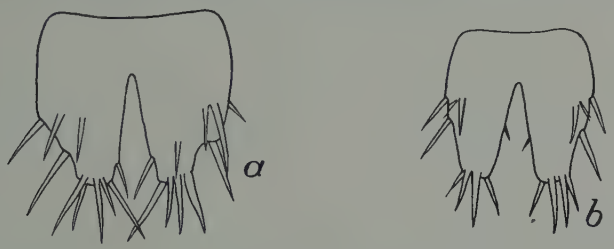


Abb. 3. *Niphargus longicaudatus rheno-rhodanensis*, Telson. a) ♂, 18 mm, Ougney; b) ♂, 13 mm, Rümingen. Vergr. 27 ×.

nur 1. Der stark verlängerte Innenast des 1. Uropoden findet sich nur bei zwei 19 und 22 mm großen ♂ von Dijon, bei denen die Urusstacheln bereits durch Borsten ersetzt sind. Bei allen anderen ♂ ist der Innenast nur wenig verlängert. Im übrigen siehe 1935a l. c.

Von den andern *N. longicaudatus*-Unterarten mit einstacheligem Dactylus, *thuringius* Schellbg., *debilis* Ruffo und *maximus* Karaman, unterscheidet sich *rheno-rhodanensis* am besten von den beiden ersten durch die Rückenstacheln des Telsons. Sie finden sich jedoch bei *N. longicaudatus maximus* (Quelle beim Okridsee und bei Windisch-Landsberg). In der Tat ist, abgesehen von der bedeutenderen Größe von *maximus*, die Übereinstimmung so vollständig, daß ich von Unterscheidungsmerkmalen nur die bei älteren Tieren von *maximus* stark gebogene Gnathopoden-Palma entgegen der zwar ebenfalls schrägen, aber fast geraden, ja bei älteren ♂ sogar leicht konkaven Palma von *rheno-rhodanensis* angeben kann. Dazu kommt die bei *maximus* stärkere Bewehrung der Gnathopoden-Dactyli und der Innenlade der 1. Maxille. Bei beiden Unterarten ist der Metacarpus des 2. Gnathopoden alter Tiere breiter als lang. Daß bei *maximus* von Windisch-Landsberg Umbildungsvorgänge eingesetzt haben, erwähnte ich 1937a (S. 7).

Zu *rheno-rhodanensis* gehören *N. plateaui robustus* Chevreux von Dijon (♂ bis 22 mm), *N. longicaudatus robustus* Schellenberg von Rümingen (♂ bis 13 mm) und Hussons Material aus einer Eisengrube von Ougney (Französischer Jura, ♂ bis 19 mm).

Jugoslawien.

Mit der besseren Durcharbeitung der Gattung *Niphargus* und mit dem Anwachsen des Materials von den verschiedensten Fundstellen erweist es sich immer deutlicher, daß die einzelnen *Niphargus*-Arten innerhalb des europäischen Wohngebietes eine sehr weite Verbreitung haben. Solange man noch jede Form mit einem besonderen Artnamen belegte, schien eine große Zahl selbständiger Arten über das weite Wohngebiet verbreitet zu sein. Nachdem man sich aber klar wurde, wie weit die Trennungsmerkmale zwischen den Formen oder Unterarten gehen, und welche Merkmale gewissen Formen gemeinsam sind und so ihre Zugehörigkeit zu einer Art feststellte, ergab es sich, daß die meisten Arten eine sehr weite Verbreitung besitzen, jedoch innerhalb ihres Vorkommens Unterarten besonderer Prägung aufweisen. Nur wenige Außenseiter an den Grenzen des Verbreitungsgebietes stehen isoliert, doch können neue Funde diese Isolierung jederzeit beseitigen.

Wenn in meinem Schlüssel (1935b) die artliche Zusammengehörigkeit nicht restlos zum Ausdruck kommt, so liegt das an der Unzulänglichkeit des Materials oder der Beschreibung. Eine die oberirdischen Wasserscheiden überwindende Verbreitung ist nachgewiesen für *N. jovanovici* (Skoplje—Oberrheinische Tiefebene), *N. kochianus* (Bulgarien—Adelsberger Grotte—Irland), *N. foreli* (Transsylvanische Alpen—Französischer Jura), *N. puteanus* (Oberitalien—Mitteldeutschland), *N. longicaudatus* (Neapel—Ostfrankreich und Südwestdeutschland), *N. orcinus* (Westbalkan—Nordfrankreich—Belgien).

Erst in meiner letzten Arbeit (1937b) wies ich darauf hin, wie eng die Beziehungen zwischen den subterranen Amphipoden des ostbalkanischen Vardar-Tales und der Oberrheinischen Tiefebene sind. Solch enge Beziehungen brauchen sich, wie im letzten Fall, nicht auf kleine Brunnenarten zu beschränken, die sich in den feinsten Wasseradern voranarbeiten können, sondern sie bestehen, wie schon erwähnt, auch für große Arten, wie *N. puteanus* und *N. orcinus*, denen eine Ausbreitung über die feinen Wasseradern nicht möglich ist. Die heutige Verbreitung muß also schon in großen Zügen zu einer Zeit vorgelegen haben, als die Süßwasserverbindungen zwischen Nord- und Süd-, Ost- und Westeuropa ganz andere waren als heutzutage.

Sagt somit die Art wenig über das engere Fundgebiet aus, so erlauben doch im allgemeinen die Unterarten, soweit es sich um klar ausgeprägte Formen handelt, das Fundgebiet näher zu bezeichnen. So verhielt es sich auch mit dem mir von Dr. Kra-

TOCHVIL, Brünn, zugesandten Material, für das er mir zuerst nur Jugoslawien als Herkunft angegeben hatte. Ich sah, daß sich darunter auch *N. tatrensis*, eine Art der Nordalpen, des ostdeutschen Mittelgebirges und der östlich anschließenden Gebirgszüge befand, und in der Tat stellte es sich später heraus, daß diese Probe aus der Nähe von Brünn stammte. Entsprechend verlegte ich eine zweite Fundprobe nach Westeuropa, denn sie enthielt *N. orcinus virei*, bisher nur westlich des Rheins und aus der Südwestecke Deutschlands bekannt. Trotzdem stammten die eingesandten Tiere nicht aus Westeuropa, sondern von der Süddalamatien vorgelagerten Insel Miljet (Meleda), woraus sich ergibt, daß selbst eine Unterart vom Balkan bis nach Belgien verbreitet sein kann.

Niphargus orcinus orcinus JOSEPH, KARAMAN.

Ponor Zira jama bei Turkovici in der Nähe des Popovo polje. 21. VI. 33:

Zahlreiche, eben geschlüpfte Junge von 3 mm Länge. Die Hinterränder ihrer Metasomsegmente tragen nur Borsten, das 1. und 2. Metasomsegment je 2 Dorsolateralstacheln, das Telsonende je 3 Stacheln. Bei einem Tier von 5 mm sind bereits einige der Metasomborsten durch Stacheln ersetzt. Ferner enthielt die Probe 7—22 mm große Tiere, darunter ein trächtiges ♀ von 17 und eins von 22 mm. Das trächtige, 17 mm große ♀ trug 1 Stachel jederseits auf dem Telsonrücken.

Niphargus orcinus virei CHEVREUX.

Höhle Ostasevica bei Bolino Polje, Insel Miljet (Meleda), in kleinen Tropfwassertümpeln. Einige ♀ bis 22 mm, 2 ♂ 20 mm.

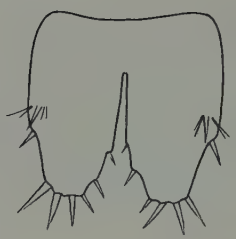
Die Tiere stimmen bis auf kleine Abweichungen mit der Beschreibung und den Abbildungen von CHEVREUX und FAGE (S. 210) überein. Ich erwähne nur die Abweichungen und die Merkmale, die sich als schwankend ergeben haben. 1. Antenne halb so lang wie der Körper, Geißel mit etwas über 30 Gliedern, die der 2. Antenne mit etwa 15 Gliedern. Beborstung des Metacarpus der Gnathopoden normal. Nebenstacheln der Palmarecke gesägt. Dactylus mit einer Reihe Einzel- und Doppelborsten. Dactylus des 3.—7. Pereiopoden kurz und plump, ebenso lang wie der Merus breit. Innenstachel klein. Unterrand des 3. Epimer mit 3 Stacheln. 1. Urussegment mit je 1—2, 2. mit je 3—4 Dorsolateralstacheln. 3. Uropod des ♂ knapp $^1/_3$ so lang, der des ♀

$^1/_5$ so lang wie der Körper. 2. Glied des Außenastes beim ♂ $^1/_3$, beim ♀ $^1/_6$ so lang wie das 1. Glied. Telson (Abb. 4) fast so lang wie breit, $^2/_3$ gespalten. Ende mit je 4 mittellangen Stacheln. Außen- und Innenrand bestachelt. Telsonrücken jederseits mit 1 kurzen Stachel und 2 Borsten. Da keine Urusustacheln durch Borsten ersetzt sind und auch die ♀ keine Oostegiten tragen, vermute ich, daß die Tiere noch nicht ausgewachsen sind.

Niphargus brevicuspis sp. n.

Höhle Pokljuka goruja bei Knezlac, Distrikt Kotor (Cattaro), in kleinem Tropfwassertümpel. Mehrere ♀ mit Oostegiten bis 7 mm.

Da die Form nur im weiblichen Geschlecht vorliegt, bleibt ihre Stellung unsicher, ich muß sie daher mit einem besonderen



4.

5.

Abb. 4. *Niphargus orcinus virei*, ♂, 20 mm. Miljet, Telson. Vergr. 21 ×.
Abb. 5. *Niphargus brevicuspis*, ♀, 6.5 mm. a) Epimeren; b) 3. Uropod; c) Telson. Vergr. a) 21, b) 27, c) 40 ×.

Artnamen belegen. Auffallend an den Tieren ist das ungewöhnlich kurze Endglied am Außenast des 3. Uropoden.

♀ 6.5 mm mit kurz beborsteten Oostegiten. 1. Antenne halb so lang wie der Körper, Geißel 18-, die der 2. Antenne 8gliedrig. Nebengeißel gut entwickelt. Innenlade der 1. Maxille schlank, mit 3 Endborsten, Stacheln der Außenlade mit kleinem Zahn, Palpus mit 6 Endborsten. Innenlade des Maxillarfußes mit vier dicken Endstacheln. 1.—4. Coxalplatte wesentlich länger als breit. 4. Coxalplatte mit kleinem, hinterem Endlappen. Metacarpus der Gnathopoden ebenso lang wie breit, Palma wenig geneigt (Typus *foreli*). Dactylus mit einer Reihe von etwa 4 Einzelborsten. Dactylus des 3.—7. Pereiopoden mittelgroß, mit kleinem Innen-

stachel. Klaue des 7. Dactylus halb so lang wie der Sockel. Basis des 7. Pereiopoden gut $^2/_3$ so breit wie lang, distales Hinterende abgerundet und etwas ausgezogen. Hinterecke der Epimeren (Abb. 5a) spitz. 1. und 2. kaum, 3. stärker ausgezogen. Unterrand des 2. mit 1, des 3. mit 2—3 Stacheln. 1. Urussegment mit je 1 dorsolateralen Borste, 2. mit je 1 Stachel. Stachel vor dem Ursprung des 1. Uropoden groß. Endglied am Außenast des 3. Uropoden (Abb. 5b) nicht so lang wie die größte Breite des 1. Gliedes und nur $^1/_6$ so lang wie das 1. Glied. Es überragt nur wenig dessen Endstacheln und trägt keine Seitenborsten. Telson (Abb. 5c) ebenso lang wie breit, $^2/_3$ gespalten, klaffend, Bewehrung auf 2—3 Endstacheln beschränkt.

Niphargus stygius stygius (Schiödte).

Kevderca-Höhle, westlich Bischoflack, Slowenien, in einem kleinen See.

Literatur.

Chevreux, Bull. Soc. zool. France **26** (1901).
Chevreux et Fage, Amphipodes. Faune France **9** (Paris 1925).
Karaman, Zool. Anz. **85** (1929).
Ruffo, Boll. Istit. Entom. Bologna **9** (1937).
Schellenberg, Zool. Anz. **102** (1933a); **106** (1934); **111** (1935b); Bull. Mus. Hist. nat. Belg. **9** (1933b). Nr. 50; Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl. 1935a; Mitt. zool. Mus. Berl. **22** (1937a); Arch. f. Hydrobiol. **31** (1937b).

Über einige Wassermilben aus Rumänien.

Von Dr. Karl Viets, Bremen.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 25. Oktober 1937.

Aus dem Laboratorium für Hydrobiologie und Piscicultura in Tulcea (Rumänien) ging mir durch Herrn Dr. V. Grimalschi zur Bestimmung eine kleine Sammlung von Wassermilben zu. Die eingetragenen Tiere sind:

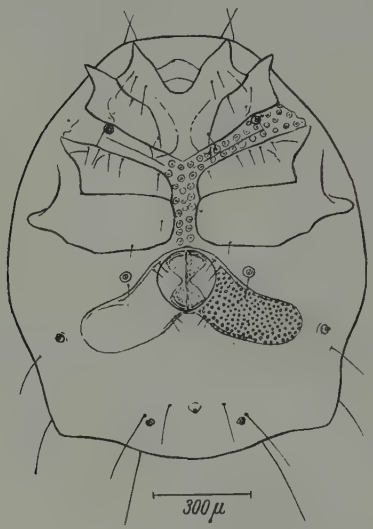
Hydrachna globosa gallica Thor, 1916 . . . . . 1 ♂.
Hydrodroma = Diplodontus despiciens (Müll.), 1776 . . 16 Imag., 2 Ny.
Oxus tenuisetis Piers., 1898 . . . . . 1 Imag.
Limnesia maculata (Müll.), 1776 . . . . . 6 ♂, 4 ♀.
„ *undulata* (Müll.), 1776 . . . . . 18 Imag.
Unionicola (*Hexatax*) *crassipes* (Müll.), 1776 . . . . 20 Imag.
„ „ *gracilipalpis* Viets . . . . . 1 ♀.
Neumania vernalis (Müll.), 1776 . . . . . 9 ♂, 17 ♀.
Piona coccinea stjördalensis (Thor) . . . . . 3 ♂, 10 ♀.
Forelia liliacea (Müll.), 1776 . . . . . 1 ♀.
Arrenurus (*Arren.*) *abbreviator* Berl., 1888. . . . . 21 ♂, 16 ♀.
„ „ *bicuspidator* Berl., 1885 . . . . . 6 ♂, 3 ♀.
„ „ *tricuspidator* (Müll.), 1776 . . . . 4 ♂, 4 ♀.

Arrenurus (*Arren.*) *furciger infurcatus* n. subsp. . . . . 18 ♂, 10 ♀.
„ (*Megalur.*) *globator* (Müll.), 1776 . . . . . 1 ♀.
„ (*Micrur.*) *sinuator* (Müll.), 1776. . . . . 1 ♂, 2 ♀.
„ (*Truncatur.*) *truncatellus* (Müll.), 1776 . . . 2 ♀.

Fundort: Rumänien. In einer Balta der Donau-Balta Zagăn bei Tulcea, 4. 9. 1937.

Arrenurus (*Arrenurus*) *abbreviator* Berl., 1888 (Abb. 1-2).

Die Möglichkeit eines Vergleichs mehrerer Männchen und Weibchen dieser Art gestattete eine genauere Fassung der spezi-



1.

2.

Abb. 1. *Arrenurus abbreviator* Berl. Unterseite des ♀.
Abb. 2. *Arrenurus abbreviator* Berl. Linke Palpe des ♀, medial.

fischen Merkmale des ♀, als das bisher möglich war. Aus den beigegebenen Abbildungen und Maßangaben sind die Merkmale ohne weiteres ersichtlich.

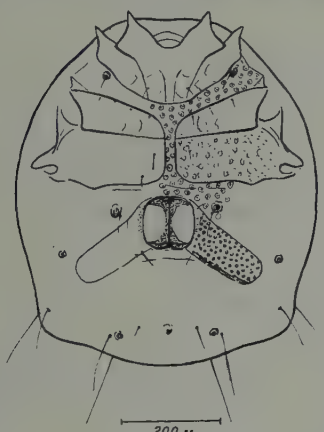
Ein mir aus Spanien vorliegendes ♀ der gleichen Art[1] weicht in der Umrißlinie des Körperhinterrandes von dem rumänischen ♀ ab (Viets, l. c., Fig. 130 der Taf. XX). Ein anderes ♀ gleicher Herkunft zeigt die Hinterrandecken etwa wie das jetzt abgebildete rumänische Tier. Die 4. Epimeren treten bei dem spanischen ♀ nicht so dicht aneinander, und auch der Zwischenraum zwischen den 3. Platten ist weniger breit als bei dem ♀ unserer Abb. 1. Auf Grund der Übereinstimmung in den Palpen und Mundteilen

[1] K. Viets, Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Spanien. Arch. f. Hydrobiol. **21** (1930) 175—240 und 359—446, Taf. 9—22 und 22 Textfig.

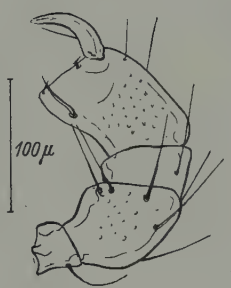
glauben wir jedoch nicht fehlzugehen, das seinerzeit aus Spanien beschriebene ♀ trotz dieser Abweichungen spezifisch bei *Arrenurus abbreviator* belassen zu sollen.

Arrenurus (*Arrenurus*) *furciger infurcatus* n. subsp. (Abb. 3—4).

Aus Rumänien habe ich jetzt mehrere *Arrenurus*-Männchen, die ohne Zweifel zu *A. furciger* Viets, 1935[2] zu stellen wären, wenn sie nicht in einem Merkmal von dieser Art abwichen: das innere (dorsale, dem P. V genäherte) Tasthärchen der Palpe am P. IV ist bei *A. furciger* tief gegabelt; bei der neuen Form ist es



3.



4.

Abb. 3. *Arrenurus furciger infurcatus* n. ssp. Unterseite des ♀.
Abb. 4. *Arrenurus furciger infurcatus* n. ssp. Rechte Palpe des ♀, medial.

nicht gegabelt, vielmehr basal keulenartig und nur mit einer schief aufgesetzten Spitze ausgestattet. Mehrere Weibchen von der gleichen Fundstelle haben das gleiche Merkmal; ich stelle sie zu diesem Männchen. Ob dieser eine bis jetzt bei aller Prüfung erkannte Unterschied der Männchen spezifischen oder überhaupt trennenden Wert hat, wissen wir nicht. Im Interesse der Verständigung erscheint es trotzdem geboten, den *Arrenurus* ohne Gabelborste am P. IV als Subspezies zu unterscheiden.

Gelegentlich der Aufstellung des *A. furciger* äußerte ich aus verschiedenen Gründen Zweifel, ob das damals als dazugehörig beschriebene Weibchen spezifisch wirklich am richtigen Ort stehe. Das glaube ich auf Grund der damals bereits erkannten Unter-

[2] K. Viets, Über Wassermilben. Zool. Anz. **110** (1935) 274—278, Abb. 3—7.

schiede jetzt nicht mehr. Das betreffende schwedische *Arrenurus*-Weibchen (1935, l. c., Fig. 7) muß zunächst als spezifisch noch unerkannt ausscheiden.

Weibchen der Subspezies.

Größe: Das ♀ ist 880—1060 μ lang und 733—880 μ breit; eine Zwischengröße wurde mit 945 : 782 μ gemessen. Die größte Breite liegt dicht hinter den 4. Epimeren. Der hintere Körperrand hat seitlich stumpf gerundete Seitenecken, die durch vorhergehende Randeinziehung hervorgehoben sind. Eins der ♀ zeigt im Seitenrande vor den Hinterrandecken (außenseits vor den Enden der Genitalplatten) noch einen kleinen, sanften, die Umrißlinie unterbrechenden Buckel.

Die Körperfarbe ist ein sattes Blaugrün.

Der Rückenbogen erstreckt sich bis ganz auf Höhe des hinteren Körperrandes; die Rückenplatte scheint hier nicht immer frei und getrennt vom übrigen Panzer (auch nicht bei reifen Tieren), sondern oftmals durch Verwachsung damit ⊥⊥ verbunden zu sein. Der geschlossene Rückenbogen ist trotzdem auch hier deutlich erkennbar.

Maxillarorgan: Das Maxillarorgan des großen ♀ ist ventral, in seiner Grundplatte, 148 μ lang. Die Grundplatte ist (bei Ansicht von oben) hinten gleichmäßig breit verjüngt und trapezförmig; der Hinterrand ist ohne Bildung längerer seitlicher Fortsätze schwach ausgerandet. Am Beginn der seitlichen Verjüngung sitzt jederseits ein dünner Fortsatz.

Palpen: (Großes ♀.) Die dorsalen Gliedlängen betragen bei P. I 33, II 79, III 58, IV 100, V 58 μ. Die distale Dorsoventralhöhe ist beim P. II 75, III 72, IV 83 μ.

Am P. II sitzen medial 4 Borsten; 2 davon sind nahe der distalen Beugeseitenecke befestigt. Die Tastborsten am Vorderrande des P. IV sind zart; die ventrale sitzt fast an der Randecke; die dorsale, dem P. V genäherte, ist im Basalteile leicht verstärkt, aber ohne Gabelung.

Epimeren: Die 4. Epimeren sind medial etwa doppelt so breit wie die 3. Diese Epimerengruppen sind an ihren Medialrändern vorn und hinten breit gerundet. Die Medialränder rechts und links liegen parallel zueinander und in geringem Abstande voneinander (beim größten ♀ etwa 33 μ). Der Hinterrand der 4. Epimeren ist fast geradlinig und nur gegen das Lateralende etwas nach hinten vorgebogen.

Das Genitalorgan liegt nahe am Epimeralgebiet (kürzester Abstand beim größten ♀ etwa 38 μ). Das Lefzenfeld ist 163 μ lang und ebenso breit. Die seitlichen Ränder sind etwas abgeflacht. Auf den Lefzen liegen schmale Lefzenflecke mit konkaven freien Rändern nach innen zu. Die Napfplatten, 114 μ breit, parallelrandig und etwa doppelt so lang wie breit, sind schräg nach hinten außen gerichtet.

Über eine neue Illyrionethes-Art aus Dalmatien.

Von Z. Frankenberger, Bratislava (Tschechoslowakei).

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 7. Oktober 1937.

Im Juni 1937 habe ich gemeinsam mit dem Herrn Dr. Vl. Balthasar aus dem Slowakischen Museum für Heimatskunde in Bratislava eine 14tägige Exkursion nach Dalmatien unternommen, auf der ich besonders den Isopoden meine Aufmerksamkeit widmete. Am 14. Juni besuchte ich eine Höhle in der Umgebung der Stadt Knin; es ist dies jene Höhle, die in der Nähe des Dorfes Kotluša am westlichen Fuße des Dinara-Gebirges liegt und auf dem betreffenden Blatt der Spezialkarte als »Höhle mit Wasser« bezeichnet ist. Es handelt sich um einen sehr langen, engen und niedrigen Gang mit spärlicher Stalaktit- und Stalagmitausstattung; der Boden ist meistens felsig, hier und da mit Lehm und Kalkgeröll bedeckt. In dieser Höhle habe ich zusammen 64 Stück (54 ♀, 10 ♂) einer weißen, lebhaft herumlaufenden und hauptsächlich im Kalkgeröll sich aufhaltenden Isopoden-Art gesammelt, die sich bei näherer Untersuchung als zur Gattung *Illyrionethes* Verh. gehörig entlarvte.

Die Gattung *Illyrionethes* wurde bekanntlich von Verhoeff[1] im Jahre 1927 für eine neue Art, *I. strasseri* Verh. aufgestellt, die in mehreren Höhlen der Umgebung von Triest gefunden wurde. Im Jahre 1931 hat Kesselyák[2] Zweifel über die Berechtigung dieser Gattung ausgesprochen und die Verhoeffsche Art zur Gattung *Alpioniscus* Racov. gestellt; doch hat, meiner Ansicht nach, Verhoeff[3] die Bedenken Kesselyáks in einer späteren Arbeit mit vollem Erfolg zurückgewiesen und die Berechtigung der Gattung *Illyrionethes* aufrechterhalten. Zugleich hat er 4 neue Arten beschrieben, 2 davon aus den Höhlen der Herzegowina und 2 aus der Paganettihöhle auf der Insel Korčula (Curzola).

Ich habe nun Gelegenheit, den 5 bekannten Arten eine neue Art anzugliedern, die geographisch das Gebiet des Triestiner *strasseri*, der südherzegowinischen *herzegowinensis* und *heroldii*, sowie der Curzolaner *cervinus* und *haasii* gewissermaßen verbindet, dabei aber dem *strasseri* viel näher steht als den anderen

[1] Zool. Anz. **72**, 268—274, H. 9/10.
[2] Zool. Jb. **60**, 244—247.
[3] Zool. Jb. **62**, 16—23.

4 genannten Arten. Diese nahe Verwandtschaft der neuen Art zu *strasseri* äußert sich besonders in dem sehr deutlich ausgebildeten Buckel am Carpopodit des 7. Pereiopoden des Männchens, während den anderen Arten dieser Buckel fehlt. Auch die

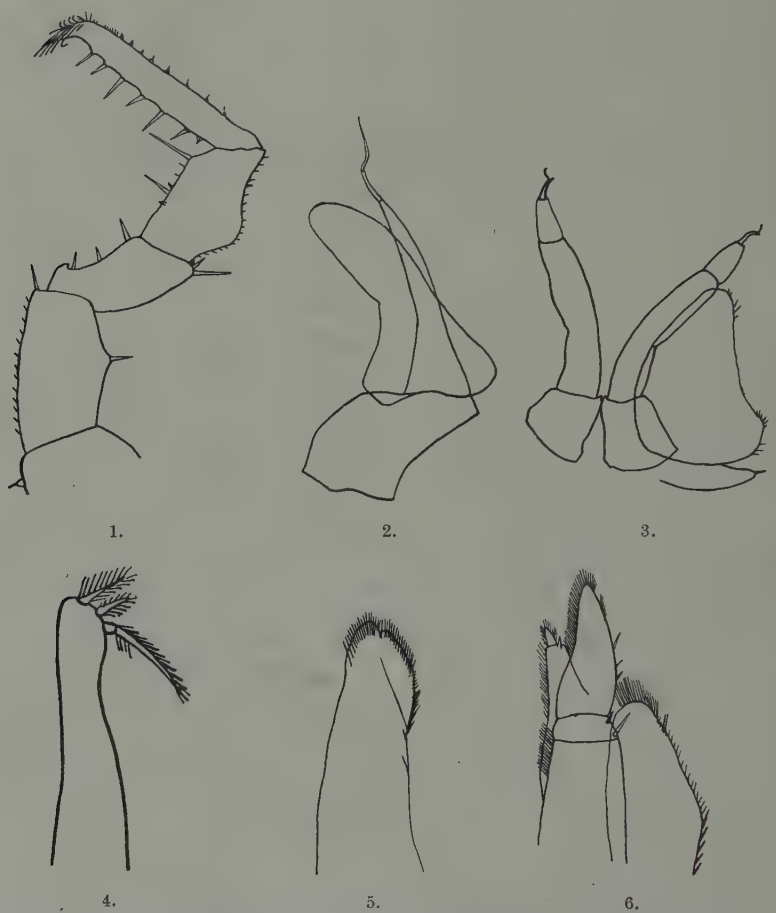


Abb. 1—6. *Illyrionethes balthasari* sp. n.
1. 7. Pereiopod des ♂. 38 ×. — 2. 1. Pleopoden des ♂. 38 ×. — 3. 2. Pleopoden des ♂. 38 ×. — 4. Endopodit der 1. Maxillen. 55 ×. — 5. Endast der 2. Maxillen. 55 ×. — 6. Endteile des Kieferfußes. 55 ×.

Exopodite der 1. Pleopoden des ♂ stehen jenen des *I. strasseri* viel näher als allen übrigen Arten, indem sie gegen die Basis stark erweitert sind und gegen das Hinterende sich rasch verschmälern, während bei den übrigen Arten die Basalpartie der Exopodite viel schmäler ist. Im folgenden gebe ich die Hauptcharaktere der neuen Art, die ich zur Ehre meines lieben Reisegefährten und

wohlbekannten Entomologen *Illyrionethes balthasari* nenne, im Vergleiche mit jenen des *I. strasseri* Verh. in tabellarischer Zusammenstellung an.

Ill. strasseri Verh.	*Ill. balthasari* sp. n.
1. Der buckelartige Fortsatz am Carpopodit des 7. ♂ Pereiopoden nimmt höchstens die halbe Länge des ziemlich schlanken Carpopodits ein.	Der buckelartige Fortsatz am Carpopodit des 7. ♂ Pereiopoden nimmt fast $^2/_3$ des kurzen und breiten Carpopodits ein (Abb. 1).
2. Der hakenartige Fortsatz am Meropodit des 7. ♂ Pereiopoden ist stark und lang.	Der hakenartige Fortsatz am Meropodit des 7. ♂ Pereiopoden ist kurz und schwach (Abb. 1).
3. Exopodit des 1. ♂ Pleopoden im Basalteil 3—4 mal breiter als im verschmälerten Hinterteile.	Exopodit des 1. ♂ Pleopoden im Basalteil kaum mehr als 2 mal breiter als im verschmälerten Hinterteil (Abb. 2).
4. Endglied der Endopodite der 1. ♂ Pleopoden ⅓ der Länge des Basalgliedes einnehmend.	Endglied der Endopodite der 1. ♂ Pleopoden fast ½ der Länge des Basalgliedes einnehmend (Abb. 2).
5. Außenrand des Exopodites der 2. ♂ Pleopoden ziemlich lang, mehr als ½ des Innenrandes; Hinterrand fast gerade.	Außenrand des Exopodits der 2. ♂ Pleopoden kurz, weniger als ⅓ des Innenrandes; Hinterrand bogig geschweift (Abb. 3).
6. Der innerste Wimperkegel der Endopodite der 1. Maxillen 2 mal so lang wie die beiden anderen.	Der innerste Wimperkegel der Endopodite der 1. Maxillen 3 mal so lang wie die beiden anderen; außerdem der obere dieser beiden merklich länger als der untere (Abb. 4).
7. Der Endast der 2. Maxillen ziemlich schlank, am Ende abgerundet.	Der Endast der 2. Maxillen breit, am Ende mit einem kurzen, scharfen Einschnitt (Abb. 5).
8. Der Kegel des Endopodits der Kieferfüße auf dem Innenrande kaum konkav.	Der Kegel des Endopodits der Kieferfüße auf dem Innenrande deutlich konkav (Abb. 6).
9. Fühlergeißel 10gliedrig.	Fühlergeißel 8—9gliedrig.
10. 1.—3. Pereiontergit hinten völlig an den Epimeren abgerundet, das 4. mit schwachen Zahnecken, das 5.—7. mit kräftigen, dreieckigen Zipfeln.	1. Pereiontergit hinten abgerundet, das 2. eckig abgerundet, das 3. scharf rechtwinklig, das 4. mit deutlichen Zahnecken, das 5.—7. wie bei *strasseri*.
11. Das Protergit des 2. Tergits erreicht ⅓ der Länge des Metatergits, am 3. Tergit ist es in der Mitte fast ½ so lang wie das Metatergit.	Das Protergit des 2. Tergits erreicht nur $^1/_6$ der Länge des Metatergits, am 3. Tergit ist es in der Mitte nur ¼ so lang wie das Metatergit, am 4. ⅓, am 5. etwa ½, am 6. fast ⅓, am 7. weniger als ⅓ so lang wie das Metatergit.
12. Telson hinten trapezisch verschmälert mit abgestutztem Endrande.	Telson hinten bogenförmig abgerundet.

Diese Übersicht der Hauptmerkmale beider nahe verwandten Arten genügt sicher, um die neue Art gut zu charakterisieren. In der Größe stimmen beide Arten überein, indem die Weibchen bis 8 mm lang, die Männchen etwas kleiner (6—7 mm) sind.

Die Oberfläche der Tergite ist ganz glatt, nur bei starker Vergrößerung (bei Benutzung des Mikroskops) sieht man eine feine wabige Struktur und spärliche, ganz kurze und dünne Börstchen.

Personal-Nachrichten.

Nachrufe.

Am 6. Oktober 1937 verstarb in Leipzig der bedeutende Malacozoologe Dr. phil. h. c. **Paul Ehrmann** (geboren zu Leipzig am 21. Dezember 1868). Er war als ausgezeichneter Kenner der Systematik und Tiergeographie der Mollusken bekannt und hat wertvolle Arbeiten über diese Gebiete veröffentlicht, die freilich den großen Schatz seiner Erfahrungen keineswegs ausschöpfen. Sein letztes Werk war die tiergeographisch so gründliche und neuartige Bearbeitung der Mollusken in der »Tierwelt Mitteleuropas«, zu deren Herausgebern er gehörte.

Am 5. Oktober 1937 verschied nach kurzer Krankheit der a. o. Professor der experimentellen Zoologie an der Universität Helsingfors **Gunnar Ekman** im 54. Lebensjahr. Er war vor allen Dingen auf dem Gebiet der Entwicklungsphysiologie der Amphibien tätig. Am bekanntesten dürften seine Arbeiten über die Entwicklungsphysiologie der Kiemen und des Herzens der Anuren sein.

Adressenänderung.

Meine Anschrift ist ab 15. Oktober 1937: Dr. **Th. A. Wohlfahrt,** Würzburg, Zoologisches Institut der Universität, Röntgenring 10.

Prof. Dr. **Curt Kosswig** (bisher Braunschweig) jetzt: o. Prof. für Zoologie an der Universität Istanbul (Türkei). Anschrift: Istanbul, Biyologi Enstitüsü, Müftülük Binasi.

Prof. Dr. **A. Penners** (bisher Würzburg) ab 1. Oktober 1937: Wien I, 1. Zool. Inst. der Universität.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. G. m. b. H. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

120. Band | 1. Dezember 1937 | Nr. 9/10

Das Verwandtschaftsverhältnis des australischen Dingos zu den prähistorischen Typen des Haushundes.

Kraniologische Studie.

Von Dr.-Ing. J. Tichota, Landw. Hochschule Prag.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 6. Oktober 1937.

Der australische Dingo (*Canis dingo* Gould.) hat die Aufmerksamkeit schon seit langem gefesselt, vor allem durch seine geographische Verbreitung auf dem isolierten australischen Kontinent, wo sich die Fauna seit der Eozänzeit ganz getrennt von der übrigen Welt entwickelte. Der Dingo lebt hier als einziger höherer Plazentarsäuger unter den australischen Beuteltieren nachgewiesenermaßen seit der Pleistozänzeit. Vom Gesichtspunkte der zoologischen Systematik ist sein phylogenetisches Verhältnis zu den asiatischen wilden Caniden (*C. pallipes*, *C. hodophylax*) von Interesse; den Kynologen wieder interessiert sein Verwandtschaftsverhältnis, einmal zu den prähistorischen Typen des Haushundes, andererseits zu den verschiedenen rezenten Formen der süd- und kleinasiatischen halbwilden Pariahunde, welche noch hier und da aus der Zeit der türkischen Herrschaft als letzte Reste auf dem Balkan erhalten sind. Auch die Frage, ob die Domestikation des Dingos, bisher durch einige deutliche kraniologische Merkmale an seinem Schädel erkennbar, absteigende oder aufsteigende Tendenz hat, d. h., ob diese Merkmale im Laufe der Generationen als Folge der heutigen Lebensweise des Dingos zu- oder abnehmen, ist für die Kynologen mit Rücksicht auf die Verwandtschaft des Dingos mit den Haushunden eine sehr wichtige Frage. Damit hängt auch die Frage nach dem Verwandtschaftsverhältnis des Dingos zu dem vor kurzem ausgestorbenen wilden Tengerhund (*C. tengerranus* Kohlbr.) von der Insel Java eng zusammen, welchen Studer als Gründer seiner südlichen Stammesgruppe der Haushunde ansieht.

Der Frage der Verbreitung und des Einzuges des Dingos in Australien, wo seinem diluvialen Auftreten zum Trotz bisher keine älteren Entwicklungsformen gefunden wurden, wurde in der zweiten Hälfte des vergangenen und zu Beginn dieses Jahrhunderts viel Aufmerksamkeit gewidmet. Die Mehrzahl der Paläontologen, sich berufend auf einige fossile Funde von Dingoknochen, über deren diluvialen Ursprung keine Zweifel bestehen und welche vielfach mit Resten ausgestorbener Marsupialier gefunden wurden [siehe Ogilby: »Catalogue of Australian Mammals«. Sydney 1891/92; zit. aus Studer (36)], war vom autochthonen Ursprunge des mindestens seit der Oligozänzeit in Australien lebenden und hierher auf natürlichem Wege eingewanderten Dingos überzeugt. Dagegen wandten allerdings mit Recht die Zoologen ein, warum denn nicht dieselben Wege auch andere Plazentarsäuger benützten,

vor allem die asiatischen Nager und Huftiere (Cerviden), welche hier unter den im großen und ganzen wehrlosen Beuteltieren dieselben vorteilhaften Lebensbedingungen gefunden hätten wie der Dingo. Als aber durch die neuesten Arbeiten der die tektonischen Verhältnisse zwischen Australien und dem asiatischen Kontinent studierenden englischen Geologen erwiesen wurde, daß Australien von Asien mindestens seit der Miozänzeit abgetrennt ist, fiel auch damit die Ansicht von dem natürlichen Einzuge des Dingos bzw. seiner älteren Entwicklungsformen nach Australien, da nämlich aus diesen Schichten bisher kein australischer Fund bekannt ist, welcher ein Entwicklungsglied in der phylogenetischen Reihe der Caniden darstellt. Auch der Umstand, daß auf keiner der den Übergang zwischen Asien und Australien bildenden Inseln (Molukken, Celebes, Kleine Sundainseln und Neuguinea) der Hund bei Ankunft der Europäer gefunden wurde, spricht gegen einen natürlichen Zuzug des Dingos, weil er sich sicher auch auf den die Reste des Kontinentes bildenden Inseln, entlang welcher er hätte kommen müssen, erhalten hätte. Schließlich zeigt auch die auffallende Ähnlichkeit des Dingos mit den südasiatischen und afrikanischen halbwilden Pariahunden deutlich, daß er sich lange Zeit auf dem Kontinent entwickelt hat, oder daß er mit den indischen oder selbst kleinasiatischen Pariahunden gleichen phylogenetischen Ursprung hat. Die Frage allerdings, wann, durch wen und wie eigentlich der Dingo nach Australien eingeführt wurde, ist bisher nicht sicher gelöst worden, und es ist eher ein anthropologisches als zoologisches Problem, welches mit dem Studium des Ursprunges der primitiven Urbewohner Australiens, wie der Papuas und Tasmanier, zusammenhängt.

Dagegen ist die Frage der zoologischen Verwandtschaft des Dingos mit den süd- und ostasiatischen Caniden (*C. pallipes, C. hodophylax* usw.) ein rein zoologisches Problem, dessen Lösung aber auch gleichzeitig Antwort geben würde auf die Frage des phylogenetischen Ursprunges nicht nur des Dingos selbst und des ausgestorbenen wilden Tengerhundes, sondern auch einiger prähistorischer Typen des Haushundes, mit welchen der Dingo in näherer Verwandtschaftsbeziehung steht. Zu einem solchen Studium wären allerdings Schädel der wild lebenden (auf keinen Fall der in zoologischen Gärten geborenen und erzogenen) südindischen und japanischen Wölfe (*C. pallipes, C. hodophylax*), fallweise auch der Schakale und Wölfe Kleinasiens, Arabiens und Persiens (*C. lupaster, anthus* usw.) notwendig.

Der Frage des Verwandtschaftsverhältnisses des australischen Dingos zu den prähistorischen Typen des Haushundes, als einem kynologischen Problem, ist diese Arbeit gewidmet. Grundlage hierfür sind kraniometrische Messungen, welche an 3 Dingoschädeln durchwegs australischen Ursprunges durchgeführt wurden, bei welchen auch sicher erwiesen ist, daß diese Schädel solche wild lebender und in der Natur erjagter Tiere sind, an welchen also kein kraniologisches, in der Gefangenschaft unmittelbar erworbenes, also sekundäres Merkmal der Domestikation ist, was für den Vergleich dieser Schädel mit den Schädeln prähistorischer Hundetypen, wie auch besonders mit den Schädeln der wilden südasiatischen Caniden, von Wichtigkeit ist. Zwei davon sind Eigentum des Zootechnischen Institutes der Prager Landwirtschaftlichen Hochschule und wurden als Geschenk des Generalkonsuls Dr. Kuráž, zur Zeit seines Konsulatsdienstes in Sydney erworben, der dritte befindet sich in den zoologischen Sammlungen des Nationalmuseums und

stammt, den dortigen Angaben gemäß, ebenfalls von einem erjagten neuseeländischen Dingo.

Beschreibung der gemessenen Schädel.

Nr. 1. Der Schädel mit der Inv.-Nr. 71 (Abb. 2) gehört einem älteren Exemplare mit mäßig abgenütztem, doch im Oberkiefer ganz erhaltenem Gebisse; im unteren fehlen beide M 2. Die Nähte aller Schädelknochen sind gut wahrnehmbar, die Muskelansatzstellen mächtig entwickelt.

Nr. 2. Ein Schädel mit der Inv.-Nr. 246 von einem etwas jüngeren Tiere; das Gebiß im oberen und unteren Kiefer erhalten, zeigt bisher keine Abnützungsmerkmale. Die Nähte zwischen den einzelnen Knochen des Schädels sind gut wahrnehmbar, aber total verzahnt, und zwar auch die Nähte der Nasen- und Zwischenkieferknochen mit den Oberkiefern, was an und für sich, abgesehen vom Alter, eine sehr seltene Erscheinung ist. Die Jochbeinbögen sind im Vergleiche zu den übrigen zwei Schädeln um ein klein wenig gewölbter.

Nr. 3. Der Schädel mit der Inv.-Nr. 1684 (aus dem Nationalmuseum) gehört einem älteren Tiere mit vollständigem Gebisse, das aber stark abgenützt ist; die Knochennähte sind häufig schon verwachsen, aber durchwegs gut erkennbar. Der linke Proc. jugularis des Os occipitale ist nicht entwickelt.

Diese 3 Schädel sind in Größe wie auch Form einander so auffällig ähnlich, daß ihnen alle wichtigeren kraniologischen Merkmale gemeinsam sind. Es ist dies vor allem die verhältnismäßig lange, vorn mäßig zugespitzte Gesichtspartie mit geradem, ganz wenig durchgebogenem Profil, welches im Scheitel des Schädels in einen scharfen Scheitelkamm übergeht und an dem hohen Kamm des Hinterhauptknochens endet. Die Stirn ist auf beiden Seiten beträchtlich ausgetieft, so daß sich zwischen den beiden sanft endigenden Überaugenwülsten eine tiefe Mittelfurche hinzieht. Die Jochbeinbögen sind im Vergleich zu den Schädeln der Schakale und Wölfe verhältnismäßig flach, die Verengung in den Schläfen mäßig angedeutet, das Gebiß sehr mächtig entwickelt, die Länge des oberen Reißzahnes bei allen drei Schädeln gleich der Länge der beiden rechten Backenzähne. Der Gesamteindruck der Schädel unterscheidet sich nicht viel von den Schädeln der kleinen Wolfsarten, einzig die flacheren Jochbögen und kleineren Verengungen in den Schläfenpartien verleihen ihnen den Charakter von Hundeschädeln, mit welchen sie auch (infolge der flachen

Jochbögen) in der Größe des Winkels von Stirnebene und Ebene der äußeren Augenhöhlenränder übereinstimmen, welcher bei allen drei Schädeln über 50° beträgt.

Die Verwandtschaft des Dingos mit den Haushunden.

Erfreute sich die Frage nach der Abkunft des Dingos infolge seiner Isolation inmitten der australischen Beutler schon längst der erhöhten Aufmerksamkeit der Zoologen, so wurde seiner systematischen Stellung unter den übrigen Caniden wunderlicherweise bisher nicht soviel Aufmerksamkeit gewidmet, wie dieses sicher ebenso interessante Problem verdient. Es handelt sich hauptsächlich darum, auf Grund anatomischer, vor allem kraniologischer Merkmale festzustellen, ob der Dingo eine selbständige zoologische Art im Sinne Studers ist, also eine dritte Spezies der engeren Gattung *Canis* (ohne Füchse), oder ob er ein Hund ist, also ein domestizierter Nachkomme der Wölfe oder Schakale, und welcher Art in diesem Falle sein Verwandtschaftsverhältnis einmal zu den einzelnen Arten dieser beiden Untergattungen, zum andern zu den 6 prähistorischen Grundtypen des Haushundes ist.

Soweit ich in der Literatur feststellen konnte, widmete diesem Problem bloß der berühmte schweizerische Paläontologe und kynologische Phylogenetiker Th. Studer seine Aufmerksamkeit, wobei er aber in seiner zusammenfassenden Arbeit »Prähistorische Hunde« sich nur um die Verwandtschaft des Dingos mit den Angehörigen seiner südlichen Stammgruppe kümmerte (Tenger-, Paria-, Windhund und tibetanische Dogge), vor allem mit den halbwilden Parias, welche er als direkte Nachkommen des Dingos ansah. Verwandtschaftsverhältnisse des Dingos mit den nordischen prähistorischen Typen erwog er überhaupt nicht, indem er nämlich ihre phylogenetische Verwandtschaft mit der südlichen Stammgruppe ablehnte.

Von den neueren Forschern sprach sich der Australier F. Wood-Jones in der Monographie »The Status of the Dingo« (42) aus dem Jahre 1921, zuerst alle Ansichten über den Ursprung des Dingos in Australien zusammenfassend, entschieden gegen seinen autochthonen Ursprung aus und bemüht sich in einer weiteren Studie, seine phylogenetische Verwandtschaft mit den Stammgruppen der Hunde der Alten Welt zu erklären. Er kommt zu dem Schlusse, daß der Dingo mit ihnen denselben phylogenetischen Ursprung, und zwar in den nordeuropäischen Wölfen, hat, wobei er die Schakale überhaupt aus der phylogenetischen Entwicklung aller Hundestämme ausschließt. Grund hierfür ist ihm die übereinstimmende Ausbildung der Kaufläche und der seitlichen inneren Aufwölbung (Cingulum) des ersten oberen Backenzahnes des Dingos und der nordischen Wölfe, wodurch sich dieser von den Schakalen und Füchsen unterscheidet. Dies scheint mir aber kein ausreichender Grund zu sein, um den Schakal aus der Verwandtschaft des Haushundes vollständig auszuschließen, solange sich nicht durch vorherige Kreuzungs-

versuche des Schakals mit den nordischen Wölfen, Dingos oder Haushunden erweist, daß die erwähnte Form des ersten oberen Backenzahnes ein rezessives Merkmal ist. Nur für diesen Fall hätte dieser Grund eine gewisse Beweiskraft für die Ausschließung der Schakale aus der Verwandtschaft des Hundes. Ich bin aber der Meinung, daß dieses Merkmal ein solches der höheren Spezialisierung des Gebisses des Wolfes ist gegenüber dem primitiveren Gebisse des Schakals, sei es nun dominant oder von erblich intermediärem Charakter (bei allen Rassen des Haushundes nicht gleich entwickelt), und daß dann allerdings dessen Gegenwart am Hundegebiß zur Ausschließung der Schakale aus der Verwandtschaft eines der prähistorischen Typen nicht genügt. Es würde sich nämlich auch bei den Nachkommen mit Schakalblut zeigen, mit welchen das Blut irgendeiner der übrigen Stammgruppen gekreuzt wurde, und das kann man für die Entstehung der rezenten Kulturrassen vom Typus *Palustris*, um welche es sich einzig und allein handeln kann, als eine gewiß erwiesene Sache annehmen. Wood-Jones bemüht sich weiter, das nähere Verwandtschaftsverhältnis des Dingos zu irgendeiner der rezenten Hunderassen festzustellen und kommt zu dem Schlusse, daß ihm mit Rücksicht auf die Schädelform der chinesische Chow-Chow am nächsten steht. Er führt zwar nicht an, auf Grund welcher vergleichenden Methoden er zu diesem Schlusse kam (in den Tafeln vergleicht er nur die Basikraniallängen der Schädel und die Länge des oberen Reißzahnes von 11 rezenten Hunderassen mit denselben Ausmaßen von 22 Dingoschädeln), aber auch mit diesem seinem Schlusse kann man nicht ausgesprochen übereinstimmen. Vor allem ist es unrichtig, bei der Feststellung der Verwandtschaft des Dingos mit den Stammgruppen der Hunde die primitiven Formen seines Schädels mit den Schädeln der modernen Kulturrassen zu vergleichen, bei welchen der ursprüngliche Stammtypus immer durch eine Reihe sekundärer Domestikationsmerkmale verändert ist, und zweitens kann man nicht aus der zufälligen Übereinstimmmung einiger weniger linearer Ausmaße (besonders bei einer so bedeutenden Anzahl von Schädeln) auf die Ähnlichkeit der Gesamtform schließen, gar bei einem so plastischen Organ, wie es der Schädel der Hunde ist. Wood-Jones widerspricht mit diesem Schlusse seiner eigenen Behauptung, wenn er früher richtig darauf aufmerksam machte, daß der Schädel des Dingos im großen und ganzen von primitiver Form, bedeutend ähnlich den Wolfsschädeln, ist; schon darum kann er also nicht gleichzeitig einem der Angehörigen des Stammtypus *Palustris* ähnlich sein (schweizerische Varietät), zu denen der Chow-Chow gehört, weil dieser älteste prähistorische Hundetyp von Anfang an die Form des Schädels durch eine Reihe typischer Domestikationsmerkmale verändert zeigt, welche bei allen seinen rezenten Kulturrassen bis zum Extrem ausgebildet sind. Der verhältnismäßig lange Gesichtsteil des Schädels vom Dingo mit geradem Profil, flachem Stirnwinkel, hohem Scheitelkamme, flachen Jochbögen und mächtig entwickeltem Gebisse (s. Abb. 1) ist gerade das Gegenteil des kurzen, von der gewölbten Gehirnkapsel bedeutend abgesetzten, zarten Gesichtes mit tiefem Stirnwinkel, geteilter, niedriger Crista sagittalis und kleinem Gebisse, wie wir es beim Typus *Palustris*, besonders dann beim chinesischen Chow- Chow, finden.

Ich bemühte mich daher, eine allfällige kraniologische Ähnlichkeit der Dingoschädel mit den Schädeln der einzelnen prä-

historischen Typen des Haushundes festzustellen, welche mit ihren primitiven Formen bestimmt näher stehen als die rezenten Kulturrassen mit ihren durch Domestikationseinflüsse und oftmalige Kreuzung bedeutend veränderten Schädelformen. Ich verglich dabei nicht nur die linearen Ausmaße (vor allem die grundlegenden, d. h. Länge der Schädelbasis und Breite), sondern ich

Tafel 1.

Schädelmaße in Millimeter:

		Austral. Dingo			Prähistor.*
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Haushund
1	Basilarlänge (Basion—Prosthion)	170	170	170	174
2	Profillänge (Akrokranion—Prosthion) . .	195	195	195	195
3	Hirnschädellänge (Opisthion—Nasion) . .	102	102	102	102
4	Gesichtsschädellänge (Nasion—Prosthion).	93	93	94	95
5	Basikranialachse (Basion—Synsphenion) .	47	46	48	51
6	Basifazialachse (Synsphenion—Prosthion).	123	124	122	123
7	Abstand Opisthion—Stirnmitte	89	91	92	89
8	Abstand Stirnmitte—Prosthion	112	111	110	115
9	Foramen—Gaumenmaß (Basion—Staphyl.)	78	76	77	79
10	Mediane Gaumenlänge (Staphyl.—Prosth.)	93	95	94	95
11	Länge der Nasenbeine (Nasion—Rhinion)	61	61	64	62
12	Länge der Molarenreihe	50	52	53	51
13	Länge der Prämolarenreihe	20	21	19	16
14	Länge der Backzahnreihe	65	68	67	66
15	Länge des Reißzahns	20	21	19	16
16	Stirnbreite zwischen den Ektorbitalpunkten	55	54	55	46
17	Schläfenenge (Frontostenion—Frontost.) .	39	37	38	37
18	Geringste Augenbreite	36	35	36	33
19	Breite zwischen den Jochbögen	99	112	106	104
20	Gaumenbreite zwischen den Molaren . .	55	58	55	60
21	Gaumenbreite vor den Prämolaren . . .	27	29	27	31
22	Größte Schädelbreite an der Sutura pariet.	54	55	54	55
23	Breite an den Aurikularpunkten	61	61	60	64
24	Breite des Hinterhauptdreiecks	67	68	67	64
25	Breite der Nasenöffnung	29	29	27	21
26	Länge der Schnauze	83	85	84	85
27	Gesichtshöhe (Staphylion—Nasion) . . .	46	45	46	45
28	Schädelhöhe (Synsphenion—Bregma) . .	53	52	53	51
29	Kleinste Höhe des Hinterhauptdreiecks . .	35	35	35	28
30	Größte Höhe des Hinterhauptdreiecks . .	53	54	53	47
31	Höhe der Nasenöffnung (Rhinion—Prosth.)	34	35	34	36
32	Foramen infraorbitale—Prosthion	61	62	61	63

* Ein prähistorischer Haushundschädel von reinem Typus *C.* f. *matris optimae* Jeit., der aus einer Ziegelei in Lobeč bei Kralup ausgegraben wurde; archäologische Altersbestimmung: Burgwallkultur aus dem 9./10. Jahrh. n. Chr. siehe Abb. 3. (Aus den Sammlungen des Nationalmuseums in Prag, Inv.-Nr. 24441.)

rechnete auch bei jedem der gemessenen Schädel die 12 Formindizes, mit deren Hilfe ich in meiner früheren Arbeit (38) die Stammeszugehörigkeit von 36 prähistorischen Hundeschädeln böhmischer Fundstellen feststellte. Ich hatte daher für diese vergleichende Studie die Schädelindizes aller prähistorischen Typen der Studerschen nordischen Gruppe zur Verfügung, mit welchen ich die Form der Schädel vom Dingo verglich. Eine eigentliche Klassifizierung mittels der Methode von Czekanowski (graphisch oder tabellarisch), welche ich in meiner früheren Arbeit benützte, konnte infolge der geringen Anzahl der Schädel nicht angewandt werden; aber sie ist auch dort nicht notwendig, wo es sich um die Bestimmung der Zugehörigkeit einiger Schädel desselben Formtypus, wie im gegebenen Falle, handelt. Hier genügt zur Bestimmung der Formzugehörigkeit ein bloßes wechselseitiges Vergleichen der einzelnen Indizes, fallweise ihrer durchschnittlichen Werte, mit den Indizes oder durchschnittlichen Werten einer größeren Anzahl von Schädeln eines schon bekannten Typus, wie es auf den Tafeln 2 und 3 geschehen ist. Bei einer zufälligen förmlichen Verwandtschaft mit einigen Varietäten desselben Typus genügt es, dann nur den kleinsten durchschnittlichen Unterschied nach Czekanowski auszurechnen, um den größten Verwandtschaftsgrad festzustellen.

Tafel 2. Schädelindizes.

		Austral. Dingo			Prähistor.
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Haushund
1	Jochbogenbreite × 100 : Basilarlänge .	58.23	65.88	62.35	59.77
2	Gr. Gaumenbreite × 100 : Basilarlänge	32.35	34.11	32.35	34.48
3	Stirnbreite × 100 : Basilarlänge	32.35	31.76	32.35	26.44
4	Gaumenlänge × 100 : Basilarlänge	54.70	55.88	55.29	54.60
5	Gr. Gaumenbreite × 100 : Gaumenlänge	59.13	61.05	58.51	63.15
6	Kl. Gaumenbreite × 100 : Gaumenlänge	29.03	30.52	28.72	32.63
7	Gr. Gaumenbreite × 100 : Gesichtsschädellänge..	59.13	62.36	58.51	63.16
8	Basikranialachse × 100 : Basifazialachse	38.21	37.09	39.34	41.44
9	Gesichtsschädellg. × 100 : Hirnschädellg.	91.17	91.17	92.15	93.14
10	Stirnlageindex	79.46	81.98	83.63	77.39
11	Basikranialachse × 100 : Jochbogenbr..	47.47	41.07	45.28	49.04
12	Schnauzenlänge × 100 : Basilarlänge ..	48.82	50.00	49.41	48.85

Bemerkung: Die Zahlenwerte der Indizes der 3 Dingoschädel übersteigen nicht nur, sondern erreichen nicht einmal entfernt die Grenzwerte der Indizes von 25 prähistorischen Haushundschädeln vom Typus *Matris optimae* Jeit. aus meiner auf S. 185 angeführten Arbeit; eine umfassende Übersicht von 300 Indizes dieser Gruppe ist hier wegen Platzersparnis nicht angeführt.

Tafel 3.

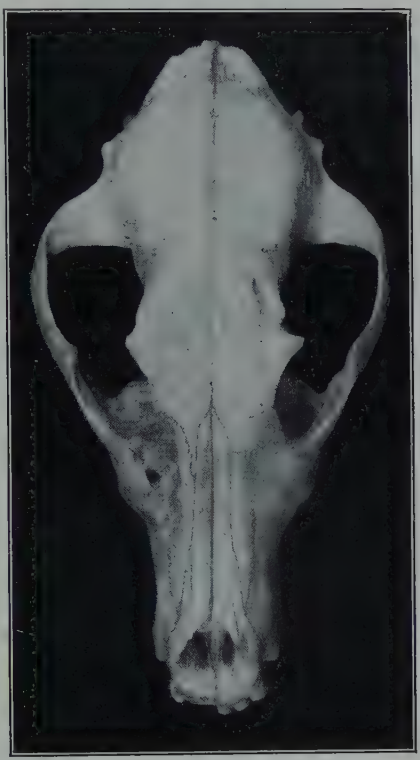
Nr.	Durchschnittsindizes der	
	3 Dingoschädel	10 prähistor. Haushundschädel*
1	62.15	59.93
2	32.94	34.11
3	32.15	29.88
4	55.29	54.72
5	59.56	62.35
6	29.42	34.23
7	60.00	61.79
8	38.21	39.70
9	91.50	94.35
10	81.69	80.29
11	44.61	47.44
12	49.41	47.81

* Eine engere Gruppe, in die der prähistorische Hundeschädel (Inv.-Nr. 24441) gehört.

Mit dieser Methode stellte ich fest, daß alle 3 gemessenen Dingoschädel die größte Ähnlichkeit mit dem prähistorischen Typ

Abb. 1. Typischer Dingo-Kopf eines älteren, in der freien Wildbahn gefangenen Exemplars. (Durch die Gefälligkeit des Herrn Generalkonsuls in Sydney Dr. Kuráž für das Zootechnische Institut in Prag gewonnen.)

C. f. *matris optimae* Jeit. aufweisen, und zwar mit seiner primitiveren Form, mit dem langen und schmalen Gesicht. Es ist dies nicht nur eine zufällige Übereinstimmung des sehr typischen Schädels Nr. 30[1] (Abb. 3) aus meiner früheren Arbeit[2], und zwar sowohl in seinen einzelnen Ausmaßen als auch den Indizes, mit den Schä-



2. 3.

Abb. 2. Der Schädel desselben Tieres wie Abb. 1.
Abb. 3. Ein prähistorischer Haushundschädel von reinem Typus *C.* f. *matris optimae* Jeit. (Aus den Sammlungen des Nationalmuseums in Prag. Inv.-Nr. 24441.)

deln des australischen Dingos, sondern auch eine Übereinstimmung der durchschnittlichen Indizeswerte dieser ganzen Gruppe von 10 Schädeln mit den durchschnittlichen Indizeswerten der Schädel vom Dingo (siehe Tafel 3). Dabei zeigen besonders Index 4, 7 und 8, hauptsächlich aber Index 10 (nach Brinkmann der Index der Stirnlage, zur Bestimmung der Rassen-

[1] Nähere Beschreibung s. Bemerkung auf S. 182.
[2] Dr.-Ing. J. Tichota, Kraniologische Untersuchung der prähistorischen Hunde in Böhmen. Z. Tieüchrztg (XXXVII) **10** (Berlin 1937).

zugehörigkeit sehr wichtig) eine so enge Beziehung zu den durchschnittlichen Indizeswerten der gesamten erwähnten Gruppe, daß bezüglich der Übereinstimmung der Ähnlichkeit und damit auch der Verwandtschaft vom australischen Dingo mit der Stammgruppe *C.* f. *matris optimae* Jeit. keine Zweifel sein können. Dagegen zeigen die Indizes der Schädel vom Dingo zu den Indizes der übrigen Stammgruppen, und zwar sowohl zu den Indizes der einzelnen Schädel als auch zu den Durchschnittswerten der ganzen Gruppen, keine nähere Beziehung.

In zwei weiteren Monographien (43, 44) beschreibt Wood-Jones noch die Form und gibt Ausmaße der Schädel von primitiven, aus alten Gräbern der einheimischen Bevölkerung der Inseln Melanesiens und Polynesiens vor dem Zuzuge der Europäer, wobei er folgerte, daß es sich hier durchwegs um Angehörige des prähistorischen Typus *Palustris* handelt. Auch bestätigen diese Bestimmungen voll einige ihrer typischen Merkmale, wie auffallend gewölbte Gehirnkapsel, kurze spitzige Schnauze, geteilte Schläfenleisten ohne Scheitelkamm, verhältnismäßige Ausbreitung der Jochbögen, weiter die kondylo-basale Länge von 139.5 cm und 146.5 cm, mit dem Gesamttypus eines Terrierschädels, wie ihn Wood-Jones beschreibt. Diese wichtigen und für den Ursprung des Dingos in Australien bedeutsamen Funde des reinen Typus *Palustris* auf den umliegenden Inseln beweisen also, daß der australische Dingo sowohl mit den Körpermaßen als auch der Schädelform im ganzen insulinen Stillen Ozean vollständig eine isolierte und den umgebenden ursprünglichen Hunden fremde Form ist, welche verwandte Formen erst auf dem asiatischen Kontinent in den halbwilden Pariahunden hat, und daß die einzige territoriale und organische Verbindung zwischen ihnen der ausgestorbene Tengerhund der Insel Java war. Auch daraus kann man schließen, daß der Dingo nicht auf natürlichem Wege nach Australien gekommen ist, sondern daß er dorthin vom asiatischen Festlande eingeführt wurde, wobei der erwähnte Tengerhund eigentlich den Weg bei der Umsiedelung zeigte.

Schlußfolgerung.

1. Aus der engen Verwandtschaft des Dingos mit dem prähistorischen Typ *C.* f. *matris optimae* Jeit. kann man auf ihren gemeinsamen phylogenetischen Ursprung schließen, welcher gleichzeitig gegen die autochthone Entwicklung des Dingos in Australien spricht.

2. Aus der Beschreibung, Form und den angeführten Maßen der Schädel der primitiven Hunde der Inseln Melanesiens und Polynesiens, die aus alten Gräbern der einheimischen Bevölkerung stammen, aus der Zeit vor der Einwanderung der Weißen, von Wood-Jones beschrieben (43, 44), geht hervor, daß es sich durchwegs um Angehörige des prähistorischen Typus *C.* f. *palustris* Rüt. handelt, und daß daher der Dingo vor der Einwanderung der Europäer nach Australien mit den Hunden der umgebenden Inseln in keinem näheren Verwandtschaftsverhältnisse stand.

3. Dagegen ist die auffällige Ähnlichkeit der Schädel des australischen Dingos mit dem prähistorischen Typus *C.* f. *matris optimae* Jeit. eine neue Bestätigung für die Richtigkeit der Ansicht von Jeitteles, welcher den Ursprung dieses prähistorischen Typus nach Asien verlegt und ihn von dem indischen *Canis pallipes* Sykes ableitet.

4. Die erwiesene Verwandtschaft des Dingos mit dem Typus *Matris optimae* Jeit. und damit die Verwandtschaft dieses prähistorischen Typus mit den südasiatischen Pariahunden betrifft auch weiter den russischen prähistorischen Fund *C. Putjatini* Studer, so also die Wahrscheinlichkeit der Antoniusschen und Brinkmannschen Ableitung des Typus *Matris optimae* Jeit. von dieser älteren, primitiveren Form bestätigend, auf deren auffällige Ähnlichkeit mit dem Schädel des australischen Dingos nach Studer wieder eine Reihe neuerer Autoren aufmerksam machte[3].

[3] Ailio und Captan (3, 18) verlegen nämlich übereinstimmend das archäologische Alter von *C. Putjatini* Stud. in die mesolithische Kulturperiode des Campignien, dessen erste neolithische Stufe asiatischen Ursprungs ist. Es ist daher kein Grund vorhanden, warum *C. Putjatini* Stud. als anfängliches Entwicklungsglied (also nicht als selbständige zoologische Art nach Studer) aus der Verwandtschaft des Typus *Matris optimae* Jeit. weiter ausgeschlossen sein sollte. Der ernsthafteste, von den Zoologen gegen diese Verwandtschaft von Beginn an angeführte Grund ist nämlich der, daß *C.* f. *Putjatini* ein kraniologisch den europäischen Wölfen vollkommen fremder Typus ist, was im großen und ganzen in Übereinstimmung mit der Ansicht von Jeitteles steht, daß der Typ *Matris optimae* Jeit. (als sein Nachkomme) asiatischen Ursprungs ist. *C. Putjatini* Stud. kann also gut einmal einer seiner ersten Entwicklungsformen sein, oder aber dieser Typ kam aus Asien nach Europa schon mit den ersten Kulturströmen des Neolithikums über Nordafrika und längs der atlantischen Küste zum Baltischen Meere und weiter nach Osten bis in das Gebiet der Bandkeramikkultur, welches auch seine Fundstätte ist. Daß der erste Strom der neolithischen Kultur nach Europa diese Richtung nahm, ist archäologisch sicher erwiesen, und auch Gandert (18), welcher die Zusammenhänge zwischen Ursprung und Beginn der neolithischen Kultur in Nordosteuropa und dem Auftreten der prähistorischen Hundetypen in der Umgebung des Nördlichen und Baltischen Meeres aus der Zeit des Neolithikums studierte, kam zu demselben Schlusse. — In meiner Arbeit (38) machte ich außerdem aufmerksam, daß

5. Die in der Folge erwiesene Verwandtschaft des australischen Dingos (als vermeintlichem Ahnen der Studerschen südlichen Stammgruppe der Hunde) mit dem prähistorischen Typus *C.* f. *matris optimae* Jeit., welcher nach diesem Autor zur nordischen Stammgruppe gehört, ist endlich der Beweis dafür, daß zwischen Studers nordischer und südlicher Stammgruppe der prähistorischen Typen des Haushundes keine so scharfe Grenze, wie Studer vermeint, besteht, sondern daß der Typ *C.* f. *matris optimae* Jeit. einen organischen Übergang zwischen den beiden Gruppen darstellt, oder daß es notwendig ist, ihn infolge seiner Verwandtschaft mit dem australischen Dingo und damit auch den südasiatischen Pariahunden der südlichen Gruppe beizuordnen, wenn auch dieser Typ der Ahne einer ganzen Reihe rezenter nordischer Hunderassen ist.

Mit dieser Feststellung wäre der erste Teil des Problems gelöst, welcher die zoologische Stellung des australischen Dingos im System der Caniden, und zwar sein Verwandtschaftsverhältnis zu den prähistorischen Typen des Haushundes betrifft. Es bliebe also noch das Verwandtschaftsverhältnis des Dingos und des ganzen Typus *C.* f. *matris optimae* Jeit. zu den lebenden Arten der Wölfe Mittel- und Südasiens festzustellen (*C. hodophylax*, *C. pallipes*), damit das erwähnte Problem ganz gelöst ist. Dazu ist es allerdings notwendig, Schädel der genannten Wolfsarten von wild lebenden Tieren zur Verfügung zu haben (keinesfalls aus zoologischen Gärten), damit ihre Schädelform und typischen kraniologischen Merkmale nicht durch Domestikationseinflüsse geändert sind. Diese allerdings stehen vorläufig in keiner der hiesigen zoologischen Sammlungen zur Verfügung.

Literatur.

1. Abel, O., Die Bedeutung der fossilen Wirbeltiere für die Abstammungslehre. München 1911.
2. — Lehrbuch der Palaeozoologie. 2. Aufl. Berlin 1924.
3. Ailio, J., Die geographische Entwickelung des Ladogasees in postglazialer Zeit und ihre Beziehung zur steinzeitlichen Besiedelung. Bull. de la Commission géologique de Finlande. Nr. 45 (1915).
4. Antonius, O., Grundzüge einer Stammesgeschichte der Haustiere. Jena 1922.
5. Anučin, D. N., Sobaka, volk i lisica-Věstnik Evropy **3** (Petrohrad 1880).
6. — Zwei Rassen der Haushunde aus den Torfmooren von Ladoga. Moskva 1882.

auch zu uns nach Böhmen der prähistorische Typ *C.* f. *matris optimae* Jeit. von Osten her — sehr wahrscheinlich mit der Lausitzer Kultur — kam; denn die subfossilen Funde dieses Typus sind in ihrem böhmischen Bezirk ein typisches Leitfossil.

7. Augusta, J., und M. Remeš, Úvod do všeobecné paleontologie. Praha 1937.
8. Balabas, O., Anthropologické typy v obyvatelstvu Čech podle lebečného materiálu. Anthropologie **6** (1928) 1/2.
9. Becker, A., Das postembryonale Wachstum des deutschen Schäferhundschädels. Arch. Naturgesch. 1923.
10. Bílek, Fr., Učebnice obecné zootechniky I—II. sv. Praha 1933.
11. Bockelmann, A. v., Untersuchungen an Wolfsbastarden nach Züchtungsversuchen im Haustiergarten zu Halle a. d. S. Halle a. d. S. 1921.
12. Brinkmann, A., Canidenstudien I—III. Kjöbenhaven 1920.
13. — Canidenstudien V—VI. Bergens Mus. Aarborg 1923/24.
14. Buchtela-Niederle, Rukověť české archaeologie. Praha 1910.
15. Duerst, J. U., Subfossile Haustiere. Flugschr. d. D. G. f. Züchtungskunde. Nr. VI. Berlin 1927.
16. — Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmeth. 1926.
17. Frankenberger, Z., O předhistorických psech z okolí Podbaby u Prahy. 1914.
18. Gandert, O. F., Forschungen zur Geschichte des Haushundes. Mannusbibl. Nr. 46. Leipzig 1930.
19. Gehl, O., Postglaziale Haushunde aus Schleswig-Holstein. Kiel 1929.
20. Götze-Dornheim, Messungen und variationsstatistische Untersuchungen an Haushundschädeln. Z. Tierzüchtg 1926.
21. Hesse, R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.
22. Hilzheimer, M., Natürliche Rassengeschichte der Haustiere. Berlin 1926.
23. — Die Umbildung der Schädelformen der Haustiere infolge der Domestikation. Z. Tierzüchtg **13** (1928).
24. — Eine kurze Übersicht über die Wildhunde. Kleintier u. Pelztier **11** (1935). H. 3.
25. Hue, E., Musée ostéologique. 1907.
26. Jeitteles, L. H., Die vorgeschichtlichen Altenthümer der Stadt Olmütz und ihrer Umgebung. Mitt. d. Anthr. Ges. Wien 1872.
27. Jeitteles, L. H., Die Stammväter unserer Hunderassen. Wien 1877.
28. Keller, C., Die Abstammung der ältesten Haustiere. Zürich 1902.
29. Klatt, B., Über den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere. 1913.
30. — Vergleichende metrische Großhirnstudien an Wild- und Haushund. Berlin 1918.
31. — Entstehung der Haustiere. Handb. d. Vererbungswiss. **2** (1927).
32. — Vergleichende Untersuchungen an Caniden und Procyniden. Zool. Jb. Berlin 1928.
33. Noack, Th., Wölfe, Schakale, vorgeschichtliche und neuzeitliche Haushunde. Zool. Anz. **31** (1906/07).
34. Schäme, R., Eine Studie zur Morphologie des Haushundschädels. Metz 1911.
35. — Die Grundformen des Haushundschädels. Jahrb. f. Jagdkunde 1922.
36. Studer, Th., Die prähistorischen Hunde in ihrer Beziehung zu den gegenwärtig lebenden Rassen. 1901.
37. Tänzer, E., Der Unterschied von Hund und Wolf. Jahrb. f. Jagdkunde 1923—25.
38. Tichota, J., Kraniologische Untersuchung der prähistorischen Hunde in Böhmen. Z. Tierzüchtg **37** (1937).
39. Wagner, K., Rezente Hunderassen. Oslo 1930.
40. Weber, M., Die Säugetiere I—II. Jena 1928.
41. Weidenreich, F., Domestikation und Kultur in ihrer Wirkung auf Schädelform und Körpergestalt. Z. Konstitutionsforschg 1925.

42. Wood-Jones, F., The Status of the Dingo. Trans. roy. Soc. South Australia 1921.
43. — The cranial Characters of the Papuan Dog. J. Mammalogy **10** (1929).
44. — The cranial Characters of the Hawaian Dog. Ibid. **12** (1931).
45. Wolfgramm, A., Die Einwirkung der Gefangenschaft auf die Gestaltung des Wolfsschädels. Zool. Jb. **7** (1894).
46. Zittel-Schlosser, Grundzüge der Palaeontologie I—II. München 1923.

Über „Chitinosis" bei Zecken.

Von P. Schulze, Rostock.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 30. Oktober 1937.

Im Jahre 1917 beobachtete ich in Mazedonien zum ersten Male eine eigentümliche Hauterkrankung bei Zecken. Bei einigen vollgesogenen Nymphen von *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz. vom Pferd war das weichere Chitin ober- und unterseits mit weißlichen, nicht sehr harten Pustelbildungen besetzt (s. Abb. 14 bei P. Schulze 1925), die am Körperrand teilweise zusammenflossen. Auf Schnitten zeigte sich, daß die Vorwölbungen dem Ektostracum mit seiner starken senkrechten Streifung angehörten, über dem das Tektostracum wie gewöhnlich als dünne Lamelle lag. Im Hypostracum fanden sich unter den Bläschen längliche Hohlräume, die mit einer nicht näher zu bestimmenden krümligen Masse angefüllt waren (s. Abb. 15, l. c.). Ich habe damals daran gedacht, daß es sich um eine Pilzinfektion handeln könnte, glaube es aber heute nach neuen Befunden nicht mehr. 1933 beschreiben dann Olenev und Rozhdestvenskaja bei etwas mit Blut gefüllten Weibchen von *Dermacentor daghestanicus* Ol. (als *niveus*) und einer *Hyalomma* sp. aus Turkestan eine ganz ähnliche Erscheinung und geben gute Abbildungen der Tiere. Bei den *Hyalomma*-Weibchen zeigten die Papeln teilweise eine regelmäßige Anordnung, z. B. längs der Randfurche. Daß den Hyalommen einige distale Beinglieder fehlten, steht wohl kaum in Zusammenhang mit der Erkrankung, da die *Dermacenter*-Weibchen nichts davon zeigten. Die schematische Abbildung eines Schnittes durch die Cuticula läßt erkennen, daß es sich auch hier um reine Chitinvorwölbungen handelt. Hohlräume finden sich in der Cuticula nicht. Ich bin nun in der Lage, einen neuen, besonders extremen Fall dieser eigentümlichen Erkrankung bekanntzugeben.

Unter 12 vollgesogenen *Hyalomma*-Nymphen (wohl von *impressum rufipes* Koch), die Herr W. Hoesch an dem Vogel

Tschagra australis damarensis in Otjosongombe am Waterberg in Südafrika absammelte, fanden sich 2 Stücke, die diese eigentümliche und anscheinend recht seltene Erscheinung aufwiesen.

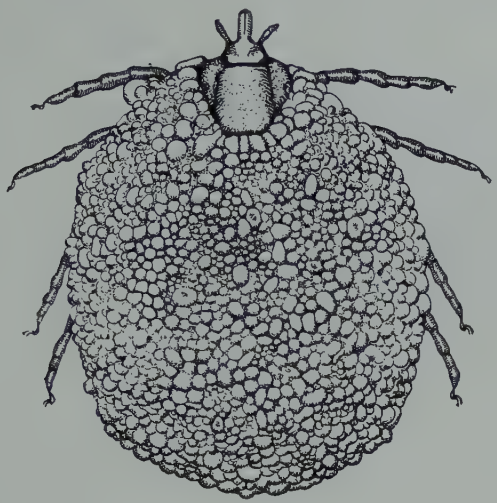


Abb. 1. *Hyalomma* spec. Nymphe mit Chitinosis. Vergr. 16 ×. G. Frick gez.

Während bei den bisher bekannten Zecken mehr oder weniger große Zwischenräume zwischen den erkrankten Stellen übrigblieben, ist dies hier nicht mehr der Fall. Das gesamte weiche Chitin ist dorsal und ventral mit Bläschen verschiedener Größe und Form bedeckt (Abb. 1).

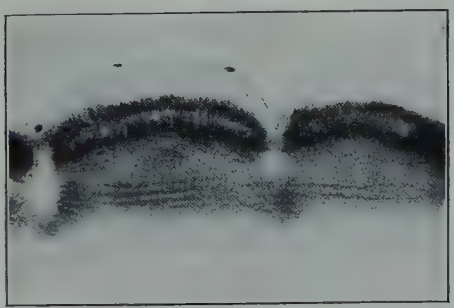


Abb. 2. Schnitt durch 2 Pusteln der Rückenseite. Vergr. 225 ×.

Schnitte durch die Cuticula zeigen, daß auch hier die Hervorwölbungen dem senkrecht gestreiften Ektostracum und dem Außenhäutchen, dem Tektostracum, angehören. Die Bildung abgesetzter Pusteln kommt offenbar dadurch zustande, daß jene Stellen, wo die mit festem homogenem Chitin umgebenen Kanäle der zahlreichen Hautsinnesorgane (s. Fig. 11 bei P. Schulze 1932) ausmünden, auf ihrem ursprünglichen Niveau liegen bleiben und nicht mit hervorgewölbt werden (s. Abb. 2). Die helle Farbe der Pusteln ist darin begründet, daß färbende Bestandteile in der

Ixodidencuticula meist im Hypostracum und in den unteren Schichten des Ektostracums liegen. Diese Schichten sind hier wie gewöhnlich bei vollgesogenen Zecken aus Alkohol bei Aufsicht rot, bei Durchsicht gelbbraun durch ein Pigment gefärbt, das wohl ein Abbauprodukt des aufgenommenen Blutes darstellt (vgl. auch G. Frick, S. 427). Nur ganz vereinzelt traten in den Pusteln unregelmäßige Bläschenbildungen auf, zustande gekommen durch Vergrößerung von feinen Hohlräumen, die auch normalerweise im Chitin vorkommen. Teilweise sind die Wände der Bläschen eingerissen (Abb. 3). Ähnlich lagen die Verhältnisse wohl auch bei dem 1925 gemeldeten Fall.

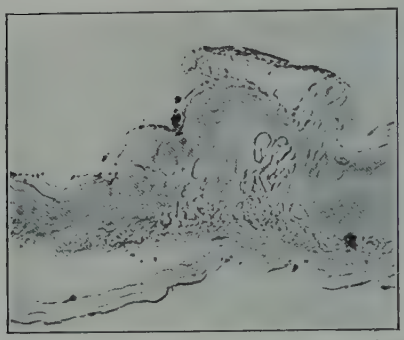


Abb. 3. Schnitt durch eine Pustel der Bauchseite mit Bläschenbildung. Diaphanolbehandlung. Vergr. 225 ×.

Über die Ursache der Chitinosis wissen wir bisher nichts, irgendwelche Anzeichen von Parasiten haben sich nicht gefunden. Eine Schädigung der Tiere scheint nicht einzutreten. Allerdings ist uns nichts über die Fortpflanzung erkrankter Tiere bekannt und damit auch nichts über eine etwaige Vererbung der Erscheinung.

Literatur.

Frick, G., Das Zeichnungsmuster der Ixodiden. Versuch der Analyse einer Tierzeichnung. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **31** (1936).

Olenev, N. O., and V. S. Rozhdestvenskaja, A pathological Condition observed in Ticks (Ixodidae). Parasitology **25** (1933).

Schulze, P., Beiträge zur Kenntnis der Zecken Europas. Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl. **1925**.

— Über das Zustandekommen des Zeichnungsmusters und der Schmelzfärbung in der Zeckengattung Amblyomma. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **25** (1932).

Über Attemsiiden.

Dritter Beitrag[1].

(Diplopoda Ascospermophora.)

Von Karl Strasser, Triest.

(Mit 15 Abbildungen.)

Eingeg. 25. Oktober 1937.

Schubartia Verhoeff (s. str.).

In den Zool. Jb., Abt. f. Syst. **54** (1927) begründete Verhoeff auf S. 244 seines 107. Diplopoden-Aufsatzes die Gattung *Schubartia* für *lohmanderi* Verh. aus dem Gebiet von Gottschee in Krain. In den Zool. Jb. **69** (1937) beschrieb ich auf S. 199 zwei weitere Formen von *Schubartia*, nämlich *verhoeffi* m. aus der Nordfriaul und *verhoeffi carniolense* m. aus Unterkrain und stellte wegen abweichender Organisation der vorderen Gonopoden für die letzteren Formen die Untergattung *Biplicogonium* auf.

Die Untergattung *Biplicogonium* ist einzuziehen.

Schubartia verhoeffi Stra. = *Sch. lohmanderi verhoeffi* Stra.

Schubartia verhoeffi carniolense Stra. = *Sch. lohmanderi* Verh.

Hierzu bemerke ich folgendes: Sowohl Verhoeff von seinem *lohmanderi* wie auch mir von meinen beiden Formen lagen nur je ein ♂ vor, und an diesem wurden die natürlichen Lageverhältnisse der vorderen Gonopoden am ganzen, unzerlegten Tier nicht näher geprüft. Die Entdeckung eines weiteren ♂ des *lohmanderi* durch meinen Freund Egon Pretner in der Umgebung von Agram (Zagreb) gab mir Gelegenheit, dies nachzuholen, und dabei nicht nur die Identität dieser Form mit meinem *verhoeffi carniolense* festzustellen, sondern auch einen Irrtum aufzuklären, der sowohl Verhoeff wie auch mir unterlaufen war.

Abb. 1 stellt das 6. und 7. Segment des ♂ von *Schubartia lohmanderi* Verh. von unten dar. Wie man aus derselben ersieht, sind die Endhälften der Pseudocheirite (*ps*) nicht nach hinten, sondern vielmehr nach vorn gerichtet und nehmen zugleich eine annähernd waagerechte Lage ein. Demnach ist Verhoeffs Abb. 3 keine Ansicht von hinten der vorderen Gonopoden, sondern zeigt dieselben vielmehr schräg von vorn und oben (also aus dem Körperinnern gesehen); meine Abb. 32 und 36 sind keine

[1] Als erster Attemsiiden-Beitrag hat zu gelten: »Neue Attemsiiden« in Zool. Anz. **102** (1933) 155—164. H. 5/6; als zweiter Beitrag: »Neue Gattungen und Arten der Attemsiiden« in Zool. Jb. (Syst.) **69** (1937) 177—214. H. 3.

Vorderansichten, sondern solche von hinten oben und dementsprechend meine Abb. 33 von vorn unten. Berücksichtigt man die verschiedenen Richtungen, aus welchen die Gonopoden dargestellt wurden, dann ist es nicht schwer, die scheinbar so stark verschiedenen Abbildungen miteinander in Einklang zu bringen: Verhoeffs »gedrungenes, niedriges und dachiges Syncoxit« ist der Grundriß meiner »hinteren, senkrechten Wand des Syncoxits«, während der senkrechte und hochragende Zapfen *z* in Verhoeffs Abbildung auch nur im Grundriß erscheint. Der »halbkreisförmig gegen die Leibeshöhle ragende Lappen« ist identisch mit meinen seitlichen Lamellen *l*, und der »hintere, dreieckige Grat« ist die mit Längsfalten versehene, mediane Verwachsungsstelle der »senkrechten Syncoxitwand«. Daß in den anderen männlichen Merkmalen zwischen *lohmanderi* Verh. und *»verhoeffi carniolense«* m. Übereinstimmung herrscht, hatte ich bereits a. a. O. hervorgehoben.

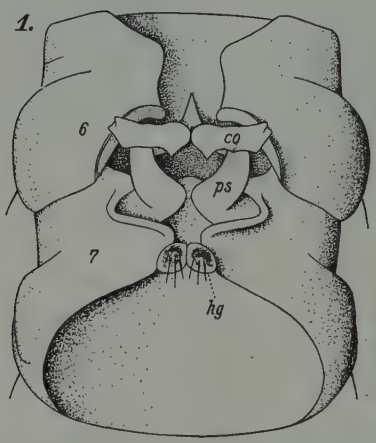


Abb. 1. *Schubartia* (*Schubartia*) *lohmanderi* Verh. 6. und 7. Segment des ♂ von unten. *co* = Coxa des 7. Beinpaares; *ps* = Pseudocheirite; *hg* = hintere Gonopoden.

Über die Verbreitung von *Schubartia* schrieb ich in meiner genannten Arbeit: »Ganz eigentümlich verhält sich *Schubartia*; denn wir finden diese Gattung in zwei weit auseinandergerissenen Teilarealen, nämlich Unterkrain und Nordfriaul, während das dazwischen liegende Gebiet von *Attemsia* bewohnt ist. Noch verwickelter und weniger verständlich wird die Sache dadurch, daß die beiden Teilgebiete nicht etwa von je einer Untergattung bewohnt sind, sondern in Unterkrain *Schubartia* s. str. und *Bipli-cogonium* nebeneinander vorkommen.«

Durch die oben vorgenommene systematische Richtigstellung wird das Verbreitungsbild von *Schubartia* viel klarer; denn wir haben es nur mit zwei Formen einer einzigen Art zu tun, nämlich *lohmanderi* Verh. aus Unterkrain und der Umgebung von Agram, und *lohmanderi verhoeffi* m. aus der Nordfriaul, welche einander recht nahestehen, durch die Abweichungen an den vorderen Gonopoden und besonders dem 7. männlichen Beinpaar aber doch gut charakterisierte Rassen darstellen.

Vorkommen: Das erwähnte ♂ Pretners ist ungefähr 16 mm lang und wurde von ihm am 13. 9. 1936 im Innern der Höhle Veternica (auch Medvjednica genannt), nicht weit vom Eingang im Halbdunkel, unter Stein und Holz gefunden. Die Höhle liegt in den südwestlichen Ausläufern des Sljemegebirges in etwa 280 m Höhe etwa 9 km WNW von Agram (Zagreb).

Untergattungen von *Schubartia* Verhoeff.

Seit dem Abschluß meines 2. Attemsiiden-Beitrags von 1937 erhielt ich von meinem Freund Pretner außer dem obengenannten *Schubartia*-♂ noch mehrere andere Attemsiiden, welche zwei verschiedenen neuen Formen angehören. Durch den Besitz von Pseudocheiriten gehören beide in die Unterfamilie Polyphematiinae Verh., sind im übrigen aber ebenso aberrant wie alle die letzten Entdeckungen aus dieser Familie. Ich war zunächst im Zweifel, ob diese neuen Formen richtiger als selbständige Gattungen zu betrachten seien oder als Untergattungen von *Schubartia*, entschied mich aber für letzteres, und zwar abgesehen von praktischen Gründen hauptsächlich deshalb, weil die Pseudocheiride beider Formen kräftige, breite Organe bilden. Durch dieses Merkmal stellen sie gemeinsam mit *Schubartia* s. str. eine gut umschriebene Südalpengruppe der Polyphematiinae dar, gegenüber den Nordalpengattungen derselben, nämlich *Polyphematia*, *Heterohaasea* und *Syngonopodium*, deren Pseudocheirite mehr oder weniger zart und blattartig und zum Greifen ungeeignet sind.

Über die Unterschiede der drei Untergattungen von *Schubartia* Verh. gibt die nachfolgende Gegenüberstellung (S. 196) Aufschluß.

Schubartia (*Stiphrogonium*) *Attemsi* n. sp.[2].

♂ 16—18, ♀ 16½—19½ mm lang, 30 Segmente. Äußerlich in der Körperform von allen Attemsiiden am besten mit *Schubartia* (s. str.) übereinstimmend, d. h. mit verhältlich schwachen Seitenwülsten und diesem auch in der Kürze der Makrochäten entsprechend. Im Gegensatz zu allen anderen mir bekannten Attemsiiden einschließlich *Schubartia* sind aber bei dieser Form das 6. und 7. Segment des ♂ entschieden breiter als die vorangehenden und folgenden, und zwar am breitesten an der Grenze zwischen 6. und 7. Segment (vgl. Abb. 8).

Kopf und Rücken gelb- bis erdbraun, Bauchseite und Beine blaßgelb. Eine Zeichnung ist schwach angedeutet, indem die Metazonite auf der hinteren Hälfte und vor dem blassen Hinter-

[2] Herrn Dr. C. Grafen Attems in Wien in Dankbarkeit gewidmet.

Schubartia Verh. s. str.	*Eurygonium* n. subg.	*Stiphrogonium* n. subg.
Hüfte des 6. Beinpaares des ♂ einfach vorgewölbt oder mit warzigem Hügel, ohne langen Fortsatz.		Diese Hüfte mit langem, blattartigem, weit nach hinten ragendem Fortsatz.
7. Bp. ♂ an der Endwölbung der Hüften innen mit zwei Fortsätzen hintereinander, zuweilen mit vorragendem mittlerem Sternitfortsatz, am Präfemur ohne Auszeichnung.	7. Bp. ♂ stets ohne vorragenden Mittelfortsatz am Sternit, die Hüften mit nur einem schlanken Fortsatz, welcher aber sehr weit vorragt.	
	Präfemur des 7. Bp. ohne Anschwellung.	Präfemur am 7. (8. und 9.) Bp. mit warziger Anschwellung.
Am Syncoxit der vorderen Gonopoden ein hochragender, zapfenförmiger Mittelfortsatz und zwei nach innen gerichtete, gegeneinander geneigte Seitenlamellen.	Syncoxit mit kleinem und niedrigem, nicht vorragendem Mittelfortsatz und zwei starken und breiten, hakenförmig nach vorn gekrümmten Seitenfortsätzen.	Syncoxit mit breitem und hohem Mittelaufsatz und zwei Paaren äußerer Fortsätze, nämlich einem niedrigen, abgerundeten innen und einem hochragenden hornförmigen außen.
Die Pseudocheirite bestehen aus einfachen, kräftigen, ><-förmig geknickten Armen mit scharfer Längskante in der Endhälfte und tiefer Grube hinter derselben. Deren Ende ist nach vorn gerichtet.	Die breiten Stämme der Pseudocheirite tragen einen zerschlitzten Lappen außen und einen kräftigen, sich verjüngenden Arm innen, welcher keine Längskante trägt und horizontal nach hinten gerichtet ist.	Die hauptsächlich nach innen gerichteten Pseudocheirite bilden weder einfache Arme, noch zerfallen sie in zwei Teile nebeneinander, sondern sind breit hammerförmig, ohne Längskante, an den Rändern vielfach gewulstet, am breiten Ende ohne Läppchenkamm.
Pseudocheirite am verschmälerten Ende mit einem Kämmchen feinster Läppchen.		
Hintere Gonopoden kurz, stummelförmig, ganz aneinander gedrängt.	Hintere Gonopoden mehrmals länger als breit, in der Grundhälfte zusammenstoßend, in der Endhälfte klaffend.	
Sch. lohmanderi Verh. *Sch. lohmanderi verhoeffi* Stra.	*Sch. alticolum* n. sp.	*Sch. attemsi* n. sp.

randsaum einen dunkleren Längsstreifen aufweisen. Seitenwülste ohne nenneswerte Verdunkelung. Das Collum ist einfarbig, die hintere Stirn zwischen den Ocellen dunkel gesprenkelt.

Stirn in beiden Geschlechtern gewölbt und kurz behaart, trotzdem stark glänzend. Antennen lang, bis über den Hinterrand das 5. Segments zurückreichend. Ocellen lebhaft schwarz, jederseits deren 23—29 (meist 27).

Vordere Beinpaare des ♂ ohne besondere Auszeichnung. 6. Beinpaar (Abb. 2) mit Hüftfortsätzen *pr*, welche sich nur wenig über der Endwölbung der Hüfte *co* erheben, sich aber beträchtlich nach hinten erstrecken (vgl. Abb. 8).

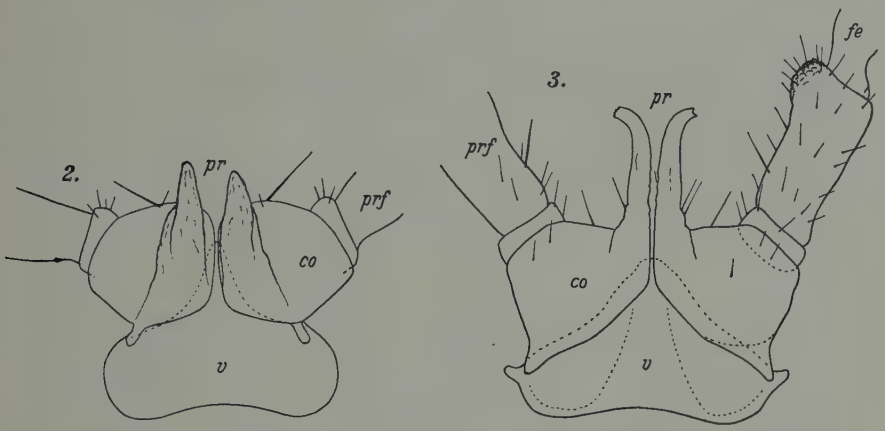


Abb. 2—3. *Schubartia* (*Stiphrogonium*) *attemsi* n. sp.
2. Grundglieder des 6. Beinpaares des ♂ von hinten. *co* = Coxa; *pr* = deren Fortsatz; *prf* = Präfemur; *v* = Sternit. — 3. Dasselbe vom 7. Beinpaar des ♂. Bezeichnung wie früher. —

Am 7. Beinpaar (Abb. 3) trägt das Sternit *v* zwei Seitenzapfen, der endwärtige, dreieckige Fortsatz ist stark verbreitert. Der vordere, tracheale Sternitabschnitt hat nicht die übliche, napfförmige Gestalt, sondern ragt in der Mediane mit einem sich verjüngenden Streifen empor, welcher mit dem hinteren Sternitdreieck zusammenhängt. Die Hüften tragen basal außen einen dreieckigen Fortsatz, mit welchem sie sich auf das Sternit stützen. Ein weiterer, großer Fortsatz *pr* erhebt sich am inneren, endwärtigen Rand der Hüfte *co* und besteht aus einem langen und schlanken, endwärts und zugleich nach hinten gerichteten Arm, der am Ende nach außen gekrümmt und hier in zwei bis mehrere Spitzchen geteilt ist. Diese Fortsätze erinnern, abgesehen von bedeutend geringerer Größe, an jene mancher *Attemsia*-Arten, unterscheiden sich von diesen aber dadurch, daß sie nicht miteinander verwachsen sind, sondern, obwohl in der Mediane stark genähert, durchaus getrennt bleiben, weshalb auch jede der beiden Hüften einzeln für sich beweglich ist. Noch durch eine andere Auszeichnung ist das 7. männliche Beinpaar charakterisiert,

nämlich eine warzige Anschwellung innen am Ende des Präfemurs *prf*, während das Femur *fe* basal besonders stark eingeschnürt ist.

Solche Anschwellungen tragen auch die Präfemora des 8. und 9. Beinpaars; doch sind sie schwächer und liegen nicht am Ende des Präfemurs, sondern in dessen Mitte innen.

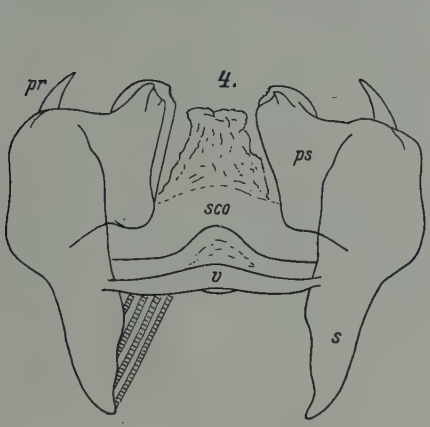
Auszeichnungen am 6. und 7. Pleurotergit, und zwar an deren Innenrändern kennen wir von einer Reihe von Attemsiiden. Bei dieser Form ist aber auch das 5. Pleurotergit verändert, denn seine unteren, inneren Ränder tragen nahe dem Hinterrand einen kleinen, rundlichen Zapfen, vor welchem der Innenrand schwach eingebuchtet ist. Das 6. Pleurotergit (Abb. 8) trägt eine sehr kräftige, nach innen und hinten gerichtete dreieckige Spitze, und der Innenrand hinter derselben ist aufgeworfen. Das 7. Pleurotergit reicht mit seinen Unterlappen weit nach innen, und deren Ränder sind ebenfalls aufgeworfen und teilweise mit Spitzchen versehen.

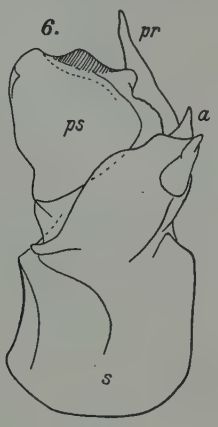
Vordere Gonopoden (Abb. 4, 5 und 6): Das Sternit *v* ist ungewöhnlich deutlich ausgeprägt, ja man erkennt an demselben in der Vorderansicht die Absetzung in trachealen und coxalen Teil. Daran anschließend erhebt sich der mittlere, kissenförmige Teil des Syncoxits *sco*, welcher in der Mediane endwärts einen hohen, unsymmetrischen und häutigen Mittelaufsatz trägt. Hinten ist die Syncoxitspange in zwei Seitenfortsätze *pr* verlängert, welche hornartig die Pseudocheirite überragen. Innen von denselben und jederseits der Mediane stehen noch zwei kleinere, breite und niedrige Fortsätze *a*.

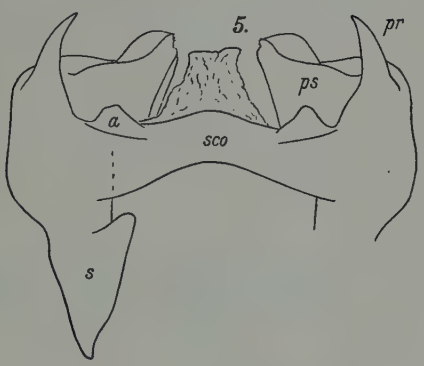
Die Seitenteile bilden Pseudocheirite (*ps*), weil sie mit den seitlichen Syncoxitteilen sehr weitgehend verwachsen sind. Grundwärts tragen sie die in der Längsrichtung sehr breiten Stützen *s*. Ihr Endabschnitt zerfällt nicht wie bei vielen anderen Arten der Familie in mehrere neben- oder hintereinander gelegene Arme oder Spitzen, sondern ist vielmehr einheitlich, und es lassen sich daran lediglich einige Verdickungen und Wülste unterscheiden. Nähere Einzelheiten sind aus den Abbildungen ersichtlich.

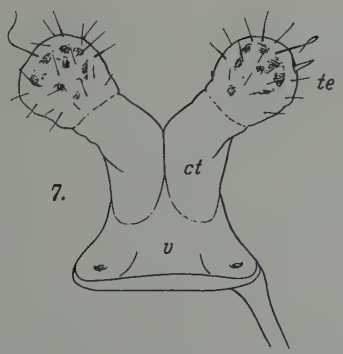
Die hinteren Gonopoden (Abb. 7) ähneln jenen der nachfolgend beschriebenen Art, doch ist die Längskante vorn an den Gonopoden schwächer ausgeprägt, diese selbst stärker auseinandergebogen. Zwischen Coxit und dem kopfförmigen Telopodit ist eine schwache Absetzung erkennbar. Das Telopodit trägt zuweilen noch ein kleines, dornförmiges Endgliedchen, ist durch Pigment

verdunkelt und beborstet. Unter den Borsten zeichnet sich eine durch besondere Länge und Dicke und peitschenförmige Krümmung aus.









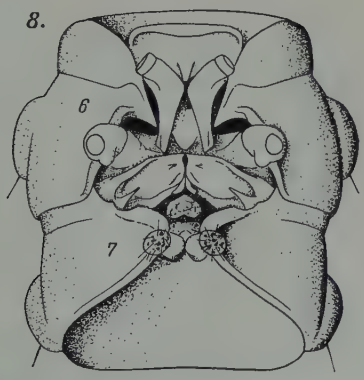


Abb. 4—8. *Schubartia* (*Stiphrogonium*) *attemsi* n. sp.
4. Vordere Gonopoden von vorn. *v* = Sternit; *sco* = Syncoxit mit Fortsätzen *a* und *pr*; *ps* = Pseudocheirite; *s* = Stützen. — 5. Vordere Gonopoden von hinten. Bezeichnung wie früher. — 6. Vordere Gonopoden von innen. Bezeichnung wie früher. — 7. Hintere Gonopoden von vorn. *v* = Sternit; *ct* = Coxit; *te* = Telopodit. — 8. 6. und 7. Segment des ♂ von unten gesehen.

Abb. 8 stellt das 6. und 7. männliche Segment mit dem Kopulationsapparat im natürlichen Zusammenhang von unten dar. Vom 6. Beinpaar wurden nur die Grundglieder bis zum Trochanter, vom 7. bis zum Präfemur abgebildet. Das Ende der Hüftfortsätze des 7. Beinpaares ist innen hinter den Pseudocheiriten und vor dem häutigen Mittelaufsatz des Syncoxits sichtbar. Sie kommen also wie bei *Attemsia* zwischen bzw. unter die Pseudocheirite zu liegen.

Hier möchte ich noch eine Angabe in meinem Attemsiidenaufsatz von 1937 richtigstellen: Als Beweis der echten Cheiritnatur der Seitenteile an den vorderen Gonopoden von *Coelogonium cavernarum* führte ich u. a. deren transversale Beweglichkeit an. An vorliegender Form, welche unzweifelhaft mit Pseudocheiriten ausgerüstet ist, konnte ich feststellen, daß trotz deren weitgehender Verwachsung mit den coxalen Teilen die Seitenteile dennoch etwas beweglich geblieben sind. Der mittlere Teil der Syncoxitspange bewahrt jedenfalls eine gewisse Elastizität, welche eine geringfügige transversale Beweglichkeit der Pseudocheirite ermöglicht.

Die Larven mit ihren ventralwärts verschobenen Seitenwülsten entsprechen in der Form derselben jenen der anderen südalpenländischen Attemsiiden:

Segmente	Länge	Ocellen jederseits
28	12½—14½ mm	17—22
26	9½—10½ „	15—16
23	8 mm	10
19	5½ „	7

Vorkommen: Höhle Vračka zijalka bei Mozirsko Dobrovlje, Seehöhe 600 m, im hinteren, lehmigen Teil der Höhle unter Steinen: 29. 3. 1937 3 ♂; 17. 5. 1937 2 Larven 28 Ringe; 11. 7. 1937 3 ♂, 6 ♀, 3 Larven 28 Ringe, 4 Larven 26 Ringe. Schachthöhle Covška prepad, 750 m hoch: 11. 7. 1937 1 Larve 26 Ringe, 1 Larve 23 Ringe am Grund des 20 m tiefen Schachtes. Höhle Tinetova Jama am Berg Čret (996 m), in 750 m Seehöhe: 4. 7. 1937 1 ♂, 4 ♀, 11 Larven 28 Ringe, 4 Larven 26 Ringe, 1 Larve 23 Ringe, 1 Larve 19 Ringe; die Tiere fanden sich zumeist an Hölzern, etliche liefen aber auch an den Wänden herum. Höhle Krapljetova Jama am Čret, Seehöhe 750 m: 4. 7. 1937 1 Larve 28 Ringe, 1 Larve 23 Ringe an Hölzern unweit des Einganges. Die vier Höhlen liegen voneinander nur etwa 5 km entfernt in einem Bergstock knapp südlich von Praßberg (Mozirje) an der Sann. Alle angeführten Funde verdanke ich meinem Freund Egon Pretner in Agram.

Das ♂ aus der Tinetova Jama weicht in einigen Punkten von jenen aus der Vračka zijalka ab, nämlich durch den hornförmig gebogenen Schaft der Hüftfortsätze am 7. Beinpaar, den größeren Mittelaufsatz des Syncoxits,

der die Seitenteile erheblich überragt, und durch einen eckig vorragenden Fortsatz seitlich an den Pseudocheiriten, dort, wo sich der Hornfortsatz des Syncoxits über dieselben erhebt, während diese bei den Tieren aus der Vračka zijalka dort einfach gerundet sind. Ob es sich um eine Lokalrasse handelt, müßte an weiteren Funden geprüft werden.

Schubartia (Eurygonium) alticolum n. sp.

♂ 12 mm, ♀ 14 mm lang, 30 Rumpfringe. Bauchseite blaßbraun, Rücken dunkel erdbraun, ohne auffallende Zeichnung, Präanalsegment verdunkelt. Der Rücken ist nur wenig gewölbt, d. h. die Seitenwülste liegen ziemlich hoch in den Flanken und sind von mittlerer Größe, etwa jenen von *Attemsia alabardatum*

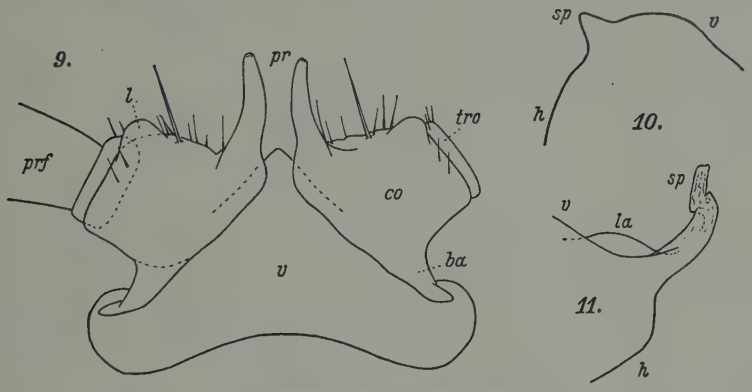


Abb. 9—11. *Schubartia (Eurygonium) alticolum* n. sp.
9. Grundglieder des 7. Beinpaares des ♂ von hinten mit Sternit *v*. *co* = Coxa mit *ba* = Basalfortsatz; *pr* = Endfortsatz und *l* = äußerem Blättchenfortsatz. — 10. Unterlappen des 6. Pleurotergits des ♂. — 11. Unterlappen des 7. Pleurotergits. *sp* = Spitze und *la* = abstehendes Blatt zwischen *v* = Vorderrand und *h* = Hinterrand.

entsprechend. Antennen von gewöhnlicher Länge, etwa bis zum 5. Segment reichend, Stirn in beiden Geschlechtern gewölbt, kurz aber dicht behaart und matt. Ocellen jederseits 22—24 in einem Trapez oder Halbkreis, Makrochäten etwa halb so lang wie die Metazonite in der Längsrichtung, Winkel zwischen denselben 140—150°.

6. Beinpaar des ♂ mit vorgewölbten und mit Wärzchen versehenen Hüften, aber sonst ohne Auszeichnung. 7. Beinpaar des ♂ (Abb. 9) mit verbreitertem Mittelfortsatz des Sternits *v*, welcher als Dreieck zwischen den etwas auseinandergedrängten Hüften heraussteht. Diese (*co*) tragen grundwärts hinten einen langen Fortsatz *ba*, mit welchem sie sich auf die seitliche Rundung des Sternits aufstützen. und innen endwärts einen weit vorstehenden, langen und schlanken, leicht gebogenen Endfortsatz *pr*, dessen

Ende Wärzchen trägt. Schließlich steht am äußeren Endrand noch ein dünner, abgerundeter Lappen *l* ab.

Am 6. Pleurotergit des ♂ (Abb. 10) ragt am Innenrand eine dreieckige Spitze vor. Das 7. Pleurotergit des ♂ (Abb. 11) trägt am Innenrand einen ungewöhnlich langen Fortsatz *sp*, der nicht glatt, sondern durch Falten und Warzen rauh ist und in zwei Dritteln seiner Länge eine Knickung mit vorspringendem Eck

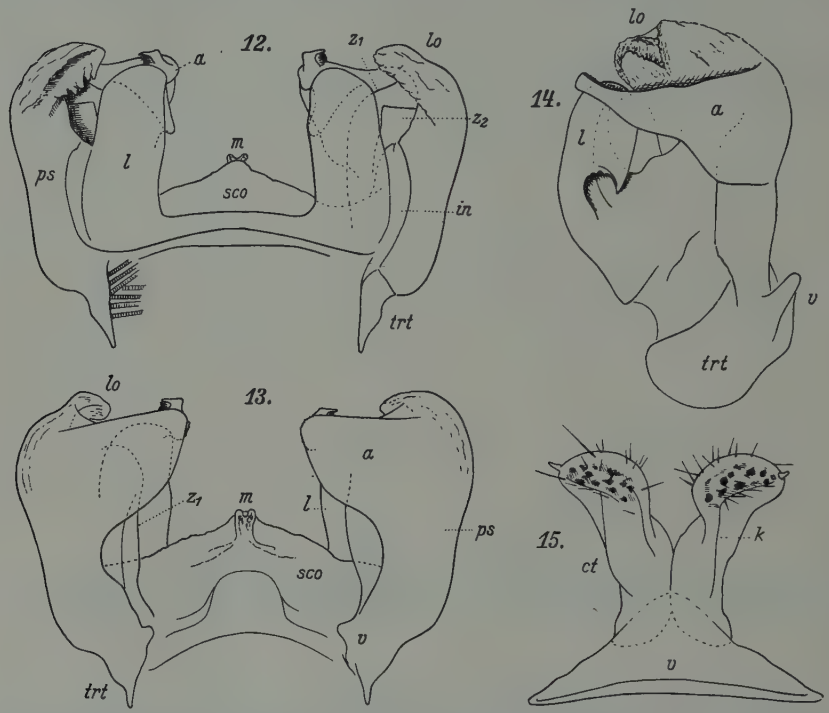


Abb. 12—15. *Sehubartia* (*Eurygonium*) *alticolum* n. sp.
12. Vordere Gonopoden von hinten. *sco* = Syncoxithügel mit *m* = Mittelfortsatz und *l* = Seitenfortsätzen; *ps* = Pseudocheirit mit *a* = Innenarm und *lo* = Außenlappen; *z1* und *z2* = Zwischenblätter. — 13. Vordere Gonopoden von vorn. Bezeichnung wie früher. — 14. Vordere Gonopoden. Ansicht von innen. Bezeichnung wie früher. — 15. Hintere Gonopoden samt Sternit *v*. *ct* = Coxite; *k* = Längskante an denselben.

aufweist. Von der Basis dieses Fortsatzes steht ein Blatt *la* ab, welches die Basis der Pseudocheirite schildartig von der Seite umfaßt. Dadurch, wie auch durch den langen Fortsatz erinnert dieses 7. Pleurotergit an jenes von *Tylogonium nivifidele* Stra., von welchem es sich aber doch erheblich unterscheidet, namentlich durch die viel geringere Ausdehnung des Lappens *la*.

Am Syncoxit der vorderen Gonopoden (Abb. 12, 13 und 14) begegnen wir drei Teilen, die für mehrere Attemsiidengattungen charakteristisch sind: einem breiten, runzeligen, in der Mitte

etwas vorspringenden Kissen *sco*, einem sehr kleinen Mittelfortsatz *m*, der endwärts kaum vorsteht, sondern mit zwei rundlichen Höckern waagerecht nach vorn gerichtet ist, und schließlich, weit von der Mediane abgerückt, zwei kräftigen Seitenfortsätzen *l*. Diese letzteren stehen ganz hinten am Syncoxit und sind grundwärts durch eine hinter dem Kissen verlaufende Querspange miteinander verbunden. Sie erreichen fast die Höhe der Pseudocheirite, sind breit und kräftig, am Ende gerundet und in einen dreieckigen Lappen verlängert, welcher nach vorn und zugleich grundwärts und nach innen umgeschlagen ist, bzw. in der Ansicht von innen als Haken erscheint.

Die Pseudocheirite *ps* (weil sie nicht frei beweglich sind, sondern mittels eines schmalen Zwischenstücks *in* auf langer Strecke mit den Coxalfortsätzen *l* verwachsen), tragen vorn nahe ihrer Basis einen Zapfen *v*, der vielleicht einen Sternitrest darstellt, und zerfallen endwärts in zwei Teile, nämlich einen äußeren, hinteren Lappen *lo*, der nach innen umgeschlagen ist und am Innenrand unregelmäßige Fransen trägt, und einen mächtigen, nach innen und hinten gekrümmten vorderen Arm *a*, der an seinem Ende einen kleinen Fingerfortsatz trägt und hier auch mit einem kleinen Kämmchenlappen versehen ist. Zwischen diesen beiden Teilen des Pseudocheirits befinden sich zwei Zwischenlappen, von welchen der vordere, der weiter nach innen vorragt, abgerundet ist (*z 1*), der hintere (*z 2*) beinahe mit rechtem Winkel vorspringt.

Die hinteren Gonopoden (Abb. 15) sitzen auf einem breit dreieckigen Sternit *v* und bestehen aus zwei ziemlich langen Coxiten *ct*, die in der Grundhälfte aneinanderstoßen, endwärts kopfartig verdickt und abgerundet und hier mit dunklem Pigment erfüllt sind. Außen an der Endrundung steht ein winziges Endgliedchen. Vorn tragen die Gonopoden eine lange Längskante *k*, hinter welcher sie tief ausgehöhlt sind.

Vorkommen: 1 ♂ am 23. 9. 1934, 1 ♀ am 15. 6. 1935, beide am Grintovec in den Sanntaler (Steiner-) Alpen, weit oberhalb der Baumgrenze.

Anmerkung: Nach dem Bauplan der vorderen Gonopoden und auch nach anderen Merkmalen steht *Eurygonium* der Gattung *Tylogonium* m. nahe, näher vielleicht als *Schubartia* und *Stiphrogonium*. Da beide in den Sanntaler Alpen beheimatet sind, könnte man eine engere phylogenetische Beziehung vermuten, d. h. sowohl *Eurygonium* als auch *Tylogonium* von einer gemeinsamen Stammform ableiten, welche sich durch Isolierung bereits von den Vorfahren der anderen Attemsiiden differenziert hatte. In diesem Falle wäre die systematische Aufteilung je nach dem Besitz von Cheiriten

oder Pseudocheiriten in die Unterfamilien Attemsiinae und Polyphematiinae phylogenetisch unhaltbar. Größere Klarheit hierüber werden uns wohl weitere Funde bringen, welche uns diese seltsame Familie namentlich in den Südostalpen und den Karstländern zweifellos noch vorbehält.

Arthropleidae, eine neue Familie der Ephemeropteren.

Mit Beschreibung einer neuen Art der Gattung Arthroplea Bngtss.

Von Dr. Vladimír Balthasar, Bratislava.

(Mit 15 Abbildungen.)

Eingeg. 25. Oktober 1937.

Die Entdeckung einer neuen Art der aus mehreren Gründen höchst merkwürdigen Gattung Arthroplea Bengtsson in der Slowakei, also eines südlich-mitteleuropäischen Vertreters einer bisher monotypischen Gattung, die auf einer einzigen Art aus Schweden seinerzeit aufgestellt wurde, ist schon an sich eine sehr bedeutungsvolle Tatsache, die vom rein systematischen sowie auch vom zoogeographischen Standpunkte volle Aufmerksamkeit verdient. Die neue Art, von der ich Larvalstadien, Subimagines und Imagines besitze, gab mir aber auch den Anlaß zu eingehenderem morphologischen Studium — besonders der Mundorgane der Nymphen —, und führte mich auch zu phyletisch-systematischen Betrachtungen, die mich überzeugten, daß das Aufstellen einer neuen Familie nötig und völlig begründet erscheint[1].

Bengtsson (1909), die Originalbeschreibung der neuen Gattung Arthroplea vorlegend, hat sie in die Familie Ecdyonuridae eingereiht; doch wie seine Einführungsworte bezeugen, war er sich dessen gut bewußt, daß sich die neue Gattung in die genannte Familie nur schwierig einverleiben läßt[2]. Er sagt: »Diese Gattung gehört zur Gruppe III, Ser. 3 im System Eatons, und schließt sich vielleicht dem *Ecdyurus*-Typus am nächsten an, steht aber sehr isoliert«. Was ist nun die Gruppe III, Ser. 3 des Eatonschen Systems? Sie enthält eigentlich zwei der heutigen Familien: die Ametropodidae und Ecdyonuridae, von denen die Ametropodidae aus mehreren Gründen gar nicht in Betracht kommen. Dies erhellt allerdings aus der Konstatierung des genannten Autors, daß die neue Gattung sich vielleicht dem *Ecdyonurus*-Typus anschließt. Tatsächlich aber ist die Verwandtschaft mit dem *Ecdyonurus* und die Zugehörigkeit zu den Ecdyonuriden nur auf einigen wenig wichtigen und meist oberflächlichen Ähnlichkeiten begründet, die teilweise als bloße Konvergenzen gedeutet werden können. Es ist wohl nicht anzunehmen, daß in so vielen Richtungen und in einer Reihe so wichtiger

[1] An dieser Stelle will ich noch meinen aufrichtigsten Dank den Herren Prof. Dr. S. Bengtsson (Lund), Studienrat Dr. E. Schoenemund (Gelsenkirchen), Prof. Dr. J. Šámal (Praha) und Prof. Dr. J. Zavřel (Brno) aussprechen, die mir besonders einige für diese Arbeit wichtige Literatur zur Verfügung stellten.

[2] Ulmer (1920) hat diese Gattung in der Familie der Ecdyonuriden belassen, ohne irgendeine kritische Stellung zu dieser Einteilung einzunehmen.

Merkmale (besonders bei den Larven) derart durchgreifende Umänderungen stattfinden könnten, wenn es sich um Genera handeln sollte, die phylogenetisch so nahe verwandt wären. Endlich darf noch eine Tatsache nicht außer acht gelassen werden, und zwar die ganz abweichende Ökologie der Gattung Arthroplea, die unter den ausnahmslos rheophilen Ecdyonuriden kaum begreifbar wäre.

Für eine nahe Verwandtschaft mit den Ecdyonuriden oder sogar für die Zugehörigkeit in diese Familie scheint eigentlich nur die Flügeläderung zu sprechen. Der gemeinsame Typus ist hier gewiß unverkennbar. Wir müssen uns aber gleich dessen bewußt sein, daß die Systematik der Ephemeropteren der Äderung der Flügel viel größere Wichtigkeit beimißt, als sie es verdient und als es für das Auffassen der natürlichen und phyletischen Verwandtschaft gesund ist. Der Vorderflügel der Arthropleiden weist tatsächlich fast gar keine Unterschiede auf, die nennenswert wären. Im Hinterflügel finden wir dagegen schon einige wichtigere Unterschiede, die mindestens determinatorisch zu verwerten wären. Die Costa und Subcosta verbinden sich etwa in der Mitte des Vorderrandes und laufen eine Strecke zusammen, um sich gegen die Spitze wieder zu trennen. Das Costalfeld ist daher in der Mitte unterbrochen. Die 5. Ader (der letzte Ramus des Radius) gabelt sich nicht und schließt daher auch keine Intercalarader ein, wie wir es bei den Ecdyonuriden sehen. Endlich sind die Axillaradern weniger zahlreich. Von den Beinen sind es besonders die hinteren, die dem Typus der Ecdyonuriden nicht entsprechen. Bei den Ecdyonuriden sind nämlich die Hintertarsen im Verhältnis zu den Schienen sehr kurz, meistens nur halb so lang wie Tibien, öfters aber noch kürzer. Bei den beiden Arten der Gattung Arthroplea sind sie zwar auch kürzer (bei der *A. congener* kaum bemerkbar), aber der Unterschied ist viel kleiner und unbedeutender. Der auffallendste Unterschied liegt zweifellos darin, daß die Genitalfüße des Männchens nicht 4gliedrig, sondern 5gliedrig sind, was wohl eine sehr merkwürdige Ausnahme unter den Ephemeropteren bildet. Alle Glieder sind deutlich entwickelt, das zweite aber fast doppelt so lang oder sogar völlig zweimal so lang wie die folgenden zusammen. Wenn wir bedenken, wie konstant diese Gonopoden bei den verschiedenen Gattungen und Familien sind, dann dürfte schon dieses Merkmal genügen, um die Arthroplea aus der Familie der Ecdyonuriden auszuscheiden.

Wenn wir also bei den Imagines und Subimagines noch gewisse Ähnlichkeiten mit den Ecdyonuriden feststellen können, ist das larvale Stadium so grundsätzlich verschieden, daß an

eine nur etwas nähere Verwandtschaft mit den Ecdyonuriden überhaupt nicht zu denken ist. Ja, man findet überhaupt keine Analogie zu der Organisation dieser Larven, die ganz vereinzelt im System stehen. Doch wir wollen an dieser Stelle vorläufig nur die hauptsächlichsten Unterschiede unterstreichen, die sie von den Ecdyonuriden-Larven bzw. -Nymphen unterscheiden. Nicht einmal habituell erinnern sie an die Larven der genannten Familie. Es fehlt die charakteristische dorsoventrale Abplattung, die mit dem rheophilen Leben der Ecdyonuriden im kausalen Zusammenhang steht. Nur der Kopf, merkwürdigerweise, ist bei der Arthroplea stark abgeplattet, so daß die Augen nicht lateral, sondern dorsal gelagert erscheinen. Diese Abplattung verursacht auch die auffällige Breite des Kopfes im Verhältnis zum Körper. Der Körper ist aber stark gewölbt, etwa an den Körper der Siphlonuriden oder Baetiden erinnernd, doch das Abdomen ist verhältnismäßig kürzer und stärker nach hinten verjüngt. Die Abplattung der Beine bzw. der Schenkel und die Stellung der Beine erinnert wieder etwas an die echten Ecdyonuriden, desgleichen auch die Behaarung der drei Schwanzborsten. Die Tracheenkiemen unterscheiden sich von jenen der Ecdyonuriden in einem sehr schwerwiegenden Merkmal — die sieben Paare der Blättchen decken keine Bündel von Kiemenfäden, die Kiemenatmung geschieht daher bloß mit den Blättchen, die deshalb mit sehr reichlich verzweigten, dunkelgrau bis schwarz gefärbten Luftkanälchen versehen sind. In dieser Hinsicht entfernen sich die Larven der neuen Familie sehr bedeutend von jenen der Ecdyonuriden und nähern sich der »zweiten Subdivision« nach Vayssière, also den Baetiden. Die Deckplatten sind aber ganz anders geformt, etwa so wie die Deckplatten der Siphlonuriden, sie sind aber einfach in allen sieben Paaren, was besonders an die Gattungen Isonychia und Ameletus erinnern könnte.

Die Mundorgane der Arthropleiden-Larven haben, wie schon erwähnt wurde, keine Analogie unter den Ephemeropteren und es erübrigt sich vollkommen, eine Gegenüberstellung durchzuführen. Ich halte es auch für unnötig, die Beschreibung der Mundorgane an dieser Stelle zu geben, da sie eingehend bei der Diagnose der neuen Art beschrieben werden. Da die Familie zur Zeit nur durch eine Gattung mit zwei Arten repräsentiert wird und die Mundorgane der Larven beider Arten im wesentlichen sich völlig gleichen, stimmt die Diagnose der Familie in dieser Hinsicht mit der Gattungsdiagnose überein.

Auch ökologisch unterscheiden sich die Arthropleidae von den Ecdyonuriden gründsätzlich. Alle Ecdyonuriden-Larven sind rheophile Arten, die in rasch fließenden, reinen und meist auch kalten Bächen leben, womit die dorsoventrale Abplattung, Länge der Beine und das fast ständige Aufhalten unter den flachen Steinen des Bachbettes kausal zusammenhängt. Die beiden Arthroplea-Arten leben dagegen in stagnierenden oder nur sehr langsam fließenden Gewässern, die neue Art scheint ausgesprochen stagnikol zu sein, da sie sich mit dystrophen Gewässern des Šur-Moores begnügt. Merkwürdigerweise sind diese Gewässer meist temporär, ich habe z. B. die Larven an überfluteten Wiesen gesammelt, also dort, wo einige Wochen später trockenes Land sich befindet. Die Metamorphose spielt sich allerdings noch vor dem Austrocknen des Geländes ab, die Eier werden dann wahrscheinlich nur in jene Tümpel und Sümpfe gelegt, welche stationär sind, oder besser gesagt, nur dorthin gelegte Eier haben die Aussicht, daß die weitere Entwicklung nicht unterbrochen wird. Die merkwürdige Gestaltung der Maxillarpalpen ist zweifellos ein sehr schönes Beispiel der ökologischen Adaptation, einer Anpassung an das Leben in stagnierenden Gewässern, wo die Larve eine viel größere Aktivität bei der Versorgung der Nahrung hervorbringen muß und wo auch das Atmen bedeutend erschwert ist. Gleich an dieser Stelle will ich beifügen, daß die von Rousseau-Lestage so bewunderte Bifunktionalität der Maxillarpalpen sogar eine Trifunktionalität ist. Lestage (im Werke von Rousseau) sagt: »La larve d'Arthroplea présente une transformation ... absolument inusitée chez les Éphémères, celle des palpes maxillaires en un organe bifonctionnel, à la fois natatoire et vibratoire; la première fonction, simplement occasionelle, permet à la larve d'effectuer de véritables mouvements de recul, par la seconde, ces palpes, par d'énergiques vibrations, déterminent des tourbillons d'une violance relative, mais très suffisante pour entraîner vers la bouche toutes les particules alimentaires flottant dans le voisinage.«

Bengtsson fügt noch hinzu, daß die Larve die Palpen nur zu den Rückwärtsbewegungen benützt. Ich selbst habe die Gelegenheit gehabt, die ziemlich raschen Bewegungen nach rückwärts bei den Larven zu beobachten, bei denen die Füße fast unbewegt blieben. Zu diesen beiden Funktionen gesellt sich aber eigentlich noch eine dritte, die sich ebenfalls durch die Vibration der Maxillar- und wohl auch Labialpalpen äußert. Diese Vibration dient nämlich nicht nur zum Heranstrudeln der Nahrungspartikelchen, sondern zum stetigen Heranführen des frischen Wassers an die Mundorgane, die — mindestens ein Teil der Maxillen, Labium und Hypopharynx — sekundär zum Atmungsgeschäft herangezogen wurden. Darüber wird übrigens noch eingehend in jenem Abschnitt dieser Arbeit gesprochen, der sich mit der vergleichenden Morphologie und Anatomie der Mundorgane der Larven der *Arthroplea frankenbergeri* n. sp. beschäftigt. Die Ecdyonuriden brauchen keine besondere Einrichtung zum Heranstrudeln der Nahrung, da der Strom, in dem sie leben, selbst dafür sorgt. Sie brauchen auch keine besondere Einrichtung zur Erneuerung des Wassers, da sie im sauerstoffreichen Wasser leben und weil ihre eigentlichen Atmungsorgane, die Tracheenkiemen, in solchem Medium vollkommen ausreichen. Auf die Frage, warum auch andere stagnikole Ephemeropteren-Larven ähnliche Einrichtungen nicht besitzen, kann man leider nichts anderes antworten, als mit dem

Hinweise auf unzählige Analogien im Tierreiche, die wir ebenfalls nicht mit Sicherheit beantworten können.

Ich lasse jetzt die Diagnose der neuen Art folgen, um zu diesen Fragen noch einmal zurückzukehren.

Arthroplea frankenbergeri n. sp.

Imago. ♂. Kopf und Thorax dunkelrotbraun, Vorderrand des Gesichtes, die Humeralpartie, weißlichgelb, die Nähte der Pleuralpartie etwas heller. Hinterleib oben bedeutend heller braun als Thorax, mit schwachem Stich ins Rötliche, der Hinterrand des 7. und 8. Segmentes weißlichgelb, der übrigen Segmente nur sehr undeutlich heller. Die Unterseite des Abdomens ist mit der Oberseite gleichfarbig, die Nähte kaum heller, nur das 9. Segment

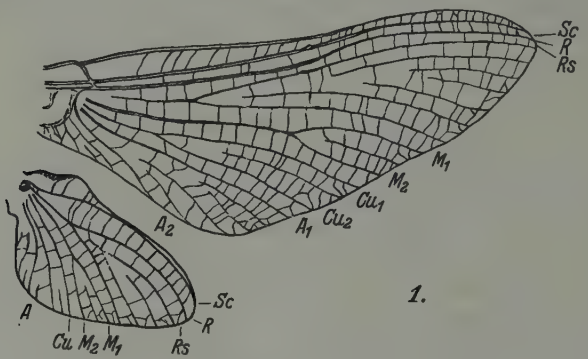


Abb. 1. *Arthroplea frankenbergeri* n. sp. Vorder- und Hinterflügel der Imago.

beiderseits mit einer unscharf begrenzten gelbweißen Makel in den hinteren Ecken, dagegen die Mittelsegmente beiderseits mit je einer dunkleren Makel. Pleurae schmutziggelblich. Die Genitalfüße hellbraun, zur Spitze etwas lichter erscheinend. Vorderbeine braun, die mittleren Glieder der Tarsen weißlich mit angedunkelten Gelenken, die Mittel- und Hinterbeine hellgelbbraun, Trochanteren und Hüften dunkler, die letzteren weißlich umringelt. Tarsen etwas heller. Flügel schwach bräunlichgrau getrübt, mit gelbbraunen Adern. Schwanzborsten braungelb, zur Spitze lichter werdend, mit deutlich angedunkelter Artikulation. Länge des Körpers 10.5—11 mm, des Vorderflügels 10.5, der Schwanzborsten 25—26 mm.

Das Gesicht ist vorn kielförmig zusammengedrückt, die Antennen ziemlich lang (etwa so lang wie der längste Durchmesser des Auges, von der Seite betrachtet), braun, zur Spitze stark verdünnt und weiß. Die Vorderschienen mit den Vorder-

schenkeln gleich lang, die Vordertarsen etwa doppelt so lang wie die Schienen, die Gradation der Tarsenglieder wie folgt: 3 (das längste Glied), 2, 4, 1, 5. Das letzte Glied ist etwas länger als die Hälfte des vorletzten. Hinterschienen bedeutend kürzer als die Schenkel, die Füße etwas kürzer als die Schienen. Das 1. Glied der Tarsen nur um $^1/_3$—$^2/_5$ länger als das 2., das 3. Glied gleicht völlig dem vorhergehenden, das 4. nur sehr wenig kürzer, dessen Unterseite fast mit dem 3. Glied gleich lang. Das letzte Glied länger als das 1. Die Klauen ungleich, die äußere stumpf, die innere spitz und hackig. Die Äderung der Vorder- und Hinterflügel aus Abb. 1 deutlich, die Costa, Subcosta, Sektor des Radius

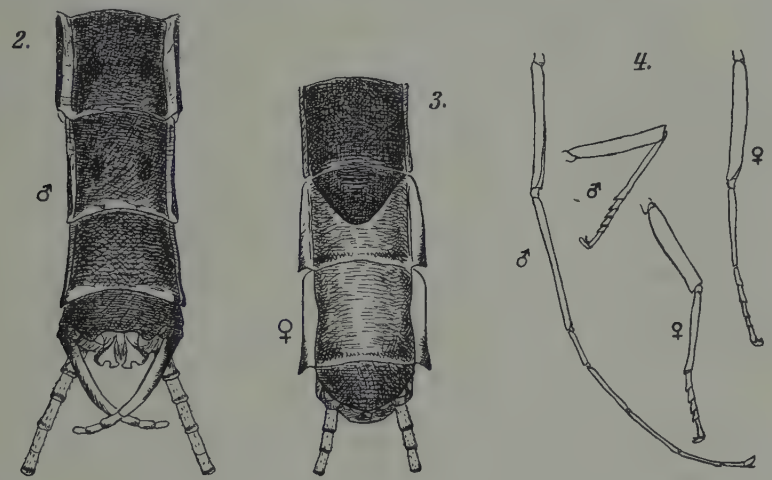


Abb. 2. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Abdomen der Imago, ♂. Ventral, die letzten 4 Segmente.
Abb. 3. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Abdomen der Imago, ♀. Ventral, die letzten 4 Segmente.
Abb. 4. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Vorder- und Hinterbein der Imago, ♂ und ♀.

und die proximale Hälfte der Media ziemlich stark, die übrige Äderung, besonders der Hinterflügel, schwach und fein.

Schwanzborsten zwei, etwa zweieinhalbmal so lang wie der ganze Körper, zur Spitze sehr verdünnt, die einzelnen Glieder apikalwärts bedeutend an Länge zunehmend. Die Genitalfüße sind etwa so lang wie das vorletzte und letzte Glied an der Unterseite zusammen, 5gliedrig, das 1. Glied kurz und breit, das 2. sehr lang, fast doppelt so lang wie die folgenden zusammen, diese zur Spitze kürzer werdend. Penisloben am Apex stark erweitert und daselbst tief ausgerandet, so daß zwei stumpfe Zähne entstehen, wovon die äußeren bedeutend breiter sind (Abb. 2). Die Pleuralpartie des 8. und 9. Segmentes sehr schmal, undeutlich,

die Hinterecken des 9. Segmentes in sehr kurze, wenig deutliche Spitzen ausgezogen, die des 8. Segmentes überhaupt nicht nennenswert zugespitzt.

Imago. ♀. Die Färbung des Weibchens entspricht im allgemeinen der des Männchens; doch machen sich einige Unterschiede bemerkbar. Der Hauptunterschied äußert sich besonders in der Färbung der Unterseite des Abdomens. Die Hinterränder der einzelnen Segmente sind nicht heller, sondern deutlich dunkler als die übrige Ventralfläche, die letzten drei Segmente sind bedeutend heller, so daß die etwas spitz abgerundete Platte des 7. Segmentes sich scharf abhebt. Die Bauchplatte des 9. Segmentes ist nicht dunkler, sie ist breit, halbkreisförmig. Dorsal ist das 10. Segment nur sehr unbedeutend gelbweiß gerandet. Die Schwanzborsten sind viel lichter als beim Männchen, hellweißgrau. Körperlänge 9.5—10 mm, Länge des Vorderflügels 10.5—11 mm, der Schwanzborsten 17—18 mm.

Die Pleuren des 8. und 9. Segmentes sind platt ausgebreitet, die Hinterecken des 8. Segmentes in schwache, aber wahrnehmbare, die des 9. in starke Spitzen ausgezogen. Die Gradation der Vordertarsenglieder ist folgende: 1 = 2 = 5, 3, 4, der Hintertarsen 5, 1, 2 = 3, 4. Die Tarsen der Mittel- und Hinterfüße sind deutlich dunkler als die schmutziggelben Schienen und Schenkel.

Subimago. ♂ und ♀. Im allgemeinen viel lichter gefärbt als Imago, Thorax, mit Ausnahme der vorderen Partie und einigen dunkel gezeichneten Nähten weißgelb, Abdomen gelblichbraunrot mit lichteren Punkten längs der Mitte und seitlich auf jedem Segmente mit je einer ovalen gelben Makel. Schwanzborsten weißlich, mit schwärzlicher Artikulation, Vorderbeine angebräunt, Mittel- und Hinterbeine gelb, mit angedunkelten Kanten, Tarsen gelb mit dunkleren Gelenken. Die Längenverhältnisse der Vordertarsen des ♂: 1 = 3, 2 = 5, 4, des ♀: 1 = 2 = 3 = 5, 4. Die Flügel sind stark opak, milchig getrübt, die hinteren etwas mehr weißlich als die vorderen. Die Äderung lichtgelb.

Die Beschreibung der neuen Art deutet auf eine enge Verwandtschaft mit der einzigen bisher bekannten Art dieser Gattung — *Arthroplea congener* Bngtss —, doch sind die Unterschiede wohl wichtig genug, um die artliche Selbständigkeit der neuen Art als erwiesen betrachten zu können. Übrigens werde ich noch auf bedeutende Unterschiede des Larvenstadiums hinweisen. In folgender Gegenüberstellung sind jene Merkmale hervorgehoben, die die Unterscheidung bei der Determination erleichtern.

A. congener Bngtss.	*A. frankenbergeri* n. sp.
Kopf und Thorax pechbraun bis schwarz.	Kopf und Thorax dunkelrotbraun.
Unterseite des Abdomens heller als die Oberseite, Hinterränder der Segmente, besonders beim ♀, weißgelb.	Unterseite des Abdomens mit der Oberseite gleichfarbig, beim ♂ nur das 9. Segment jederseits mit gelbweißer Makel, beim ♀ sind die Hinterränder dagegen deutlich dunkler.
Schwanzborsten des ♂ 17—20 mm, des ♀ 12 mm.	Schwanzborsten des ♂ 25—26 mm, des ♀ 17—18 mm.
Gradation der vorderen Tarsenglieder des ♂: 3, 2, 1 = 4, 5; des ♀: 1 = 5, 2, 3, 4.	Dieselben Längenverhältnisse beim ♂: 3, 2, 4, 1, 5; beim ♀: 1 = 2 = 5, 3, 4.
Hintertarsen kaum merklich kürzer als die Schienen.	Hintertarsen, besonders beim ♀, bedeutend kürzer als die Schienen.
Das 1. Glied der Hintertarsen doppelt so lang wie das zweite.	Dasselbe Glied nur etwa um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ länger als das 2. Glied.
Nur das 9. Segment des Hinterleibes in beiden Geschlechtern in kurze Spitzen ausgezogen.	Beim ♂ ist die Spitze des 9. Segmentes undeutlich, beim ♀ dagegen ziemlich stark, abstehend und auch die Ecken des 8. Segmentes in kurze Spitzen ausgezogen.

Außerdem sagt Bengtsson, daß die Mittel- und Hinterbeine des Weibchens in der Farbe jenen des Männchens gleichen (»Farbe im übrigen wie beim Männchen«), bei der neuen Art sind aber die Tarsen der beiden hinteren Paare beim Weibchen braun, auffallend dunkler als die Schienen.

Die Subimago der *A. congener* hat bräunlichgelbe Schwanzborsten, bei der neuen Art sind sie aber weißlich, nur leicht grau getrübt. Außerdem sind die Schienen und Tarsen der Mittel- und Hinterbeine bei der neuen Art gelb, gleichfarbig mit den Schenkeln, bei *A. congener* deutlich dunkler, bräunlich.

Larve. Die mir zur Verfügung stehenden Larven sind schon völlig erwachsene Nymphen. Sie entsprechen in der Organisation, besonders der höchst merkwürdigen Mundwerkzeuge, dem Typus der Larve von *A. congener*, doch auch hier machen sich einige bedeutende Unterschiede bemerkbar.

Kopf groß, plattgedrückt, nach vorn stark verschmälert, daselbst frontal breit abgestutzt. Die Augen sehr groß, hervorquellend, nach oben gerichtet, bei den männlichen Nymphen besonders groß, umgekehrt eiförmig, mit der nach außen und vorn gerichteten Hauptachse. Der Zwischenraum zwischen den Augen nur etwas größer als die halbe Länge dieser Hauptachse. Bei den weiblichen Nymphen sind die Augen mehr rundlich, Spatium zwischen den Augen etwa zweimal so groß wie die Breite eines

der Augen. Fühler etwa so lang wie die halbe Breite des Kopfes. Die Färbung des Kopfes ist mehr oder weniger gelb, manchmal etwas bräunlich, die Ocellen sind hinten dunkel gerandet, außerdem machen sich individuell einige kleinere rotbraune Makeln bemerkbar. Thorax und Abdomen nicht abgeplattet, sondern stark gewölbt, der erstere gelb, mehr oder weniger weißlich und bräunlich marmoriert. Flügelscheiden gelb bis schmutzigbraun. Abdomen oben und unten gelb bis braungelb, mit variablen, übrigens ziemlich

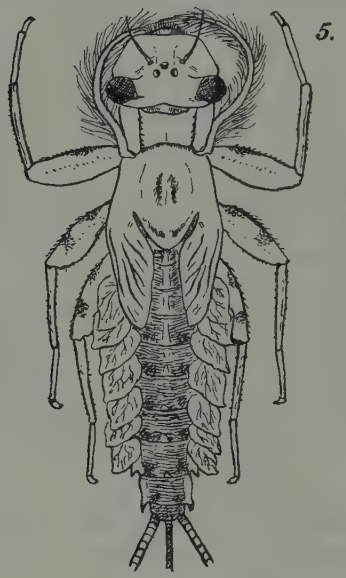
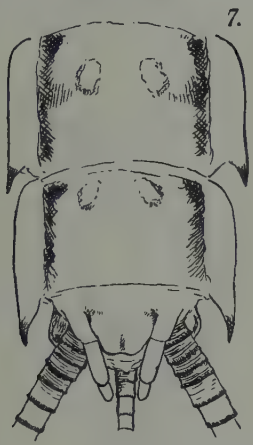


Abb. 5. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe ♀.
Abb. 6. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe ♀. Vordere Partie des Körpers. Linker Labialpalpus ausgestreckt.

undeutlichen helleren und dunkleren Makeln und Strichen. Das 8. und 9. Segment ist jederseits hinten in starke Spitzen ausgezogen. Das letzte Segment trägt drei Schwanzborsten, welche untereinander gleich lang sind und kaum drei Viertel der Körperlänge erreichen. Die einzelnen Glieder der Borsten sind an der Basis breiter als lang, zur Spitze werden sie allmählich länger, so daß die letzten Glieder mehrmals länger als breit sind. Die Behaarung der inneren Schwanzborste ist beiderseitig, aus sehr feinen, aber ziemlich langen und dichten Haaren zusammengesetzt, die äußeren Schwanzborsten sind nur innen behaart, die Haare ebenso lang wie an der Mittelborste. Schenkel sind stark plattgedrückt, an den Kanten kurz beborstet, am Vorder-

rande mit zwei dunklen Makeln, die aber an den Vorderschenkeln manchmal etwas undeutlich sind. Die Tracheenkiemen sitzen dem 1.—7. Segmente an; sie bestehen aus einfachen herzförmigen Blättern, welche stark asymmetrisch sind und starke, dunkle Trachealisation zeigen. Die fadenförmigen Kiemenbüschel fehlen.

Die Mandibulae der Larven zeigen zwar eine gewisse Ähnlichkeit mit jenen der Ecdyonurus-Arten, doch beim ersten



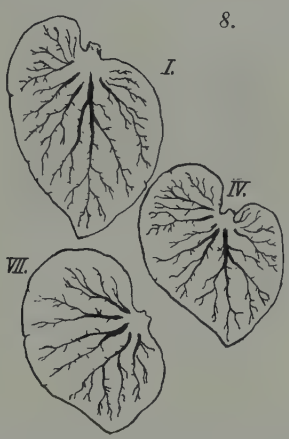


Abb. 7. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe ♂. Die letzten 3 Segmente des Abdomens, ventral.
Abb. 8. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe. Tracheenkiemen des 1., 4. und 7. Paares.

Anblick fallen einige bedeutende Unterschiede auf, die für allzu nahe Verwandtschaft mit den Ecdyonuriden nicht viel zu sprechen scheinen. Der basale Teil der Mandibeln der *Arthroplea frankenbergeri* ist viel solider gebaut, ist kürzer und dicker als bei allen Ecdyonuriden, deshalb scheint er, im Verhältnis zum distalen Teil viel kürzer zu sein. Die inzisive Partie besteht aus zwei ziemlich langen, kräftigen, sanft gebogenen Zähnen, die stark chitinisiert und dunkler gefärbt sind. Der 1. Zahn ist dreispitzig, die eine Spitze etwas tiefer und seitlich gestellt. Der 2., etwas kürzere Zahn ist meistens zweispitzig, doch in einigen Fällen konnte ich eine dritte, undeutliche Spitze konstatieren. Es läßt sich nicht, mindestens in unserem Falle, von einer Prostheca sprechen, wie dies Bengtsson bei der *A. congener* tut, wenn man nicht diese Bezeichnung für einen soliden, mit mehr oder weniger steifen Haaren bewachsenen Anhang reservieren will. In unserem Falle konstatieren wir bloß eine büschelförmige Gruppierung von ziemlich langen, weichen Haaren. Die molare Partie zeigt eine ziemlich breite, unebene Innenfläche, die lateral durch eine zahn-

förmige Vorragung begrenzt ist. An dieser Fläche befindet sich ein deutliches spitzes Zähnchen, die Innenkante ist mit kurzen, dicken und steifen Borsten und längeren weichen Haaren versehen.

Wenn auch die Mandibeln noch zum Typus der Ecdyonuriden gerechnet werden könnten, offenbaren die Maxillen, Labium und gewissermaßen auch Hypopharynx eine derart ungewöhnliche und abweichende Organisation, daß sie uns absolut nicht erlauben, an eine Zugehörigkeit zu der genannten Familie zu denken. Diese

9.

10.

Abb. 9. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nympne. Rechte Mandibel ventral.
Abb. 10. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe. Rechte Maxille ventral. Mit eingezeichneter Tracheisation.

Organisation, der wir später noch vom Standpunkte der Morphologie und Phylogenie eine nähere Aufmerksamkeit widmen werden, stellt in der ganzen Ordnung der Ephemeroptera einen Ausnahmefall dar.

Die Maxillen der neuen Art bestehen aus einer blattförmigen Lacinia, die nach oben stark zugespitzt ist und in einen langen spitzen hornigen Stachel ausläuft. Der Innenrand ist dicht, ziemlich gleich lang bewimpert, aber auch die Außenseite trägt lange, gebogene Haare, die sich unterhalb der Mitte büschelförmig verdichten. Bengtsson erwähnt bei der Beschreibung seiner Art weder die stachelförmige Verlängerung der Lacinia noch die Behaarung der Außenkante, so daß ich annehmen muß, daß diese Bildung bei der generotypen Art nicht vorkommt. Die Maxillarpalpen sind 2gliedrig, sehr lang und in der Ruhestellung

so zusammengelegt, daß das 1. Glied direkt nach hinten gerichtet ist, das 2. aber, welches stark gebogen ist, rund um den Kopf gelegt ist und mit der Spitze auf die gegenüberliegende Seite übergreift. Der Tasterträger (Palpifer) ist ganz kurz, das 1. Glied etwa dreimal so stark wie das 2., nur an der Innenseite kurz behaart; das 2. Glied ist 2.4—2.7mal so lang wie das 1. und beiderseits sehr lang behaart. Wenn wir die Taster über den Rücken nach hinten legen, so erreicht ihre Spitze die Basis oder höchstens die Mitte des 3. Tergites. (Bei der *A. congener* ist das 2. Glied 3—4mal so lang wie das 1., und an dem Rücken erreichen die Taster den 5. Tergit.)

Das Labium (Abb. 11 u. 12) besteht aus einer sehr kurzen, mentalen Partie und sehr auffallend gebildeten Innen- und Außenladen der 2. Maxillen; ihre Form erlaubt uns nicht, die gebräuchlicheren Bezeichnungen Glossae und Paraglossae zu benützen. Die Innenlade ist etwas mehr als die Hälfte so lang wie die Außenlade (diese ohne den Basalteil gerechnet!), sichelförmig, zugespitzt, an der Außenseite spärlich, an der Spitze aber länger und dichter behaart. Die Außenlade ist sehr stark entwickelt, an ihrer breitesten Stelle etwa dreimal so breit wie die Innenlade, viel stumpfer zugespitzt, weniger stark gebogen, außen und innen lang, dicht, weich behaart, die Außenbehaarung ist etwas länger. (Bengtsson spricht nur von einer Außenbehaarung!) Das basale Stück der Außenlade ist ebenfalls ungewöhnlich stark entwickelt und durch eine Falte, die sehr gut sichtbar ist und welche wohl eine ziemlich starke Bewegung erlaubt, vom Endstück abgegrenzt. Labialtaster 2gliedrig, auffallend groß, das 1. Glied etwa zwei Drittel so lang wie die Außenlade, das 2. Glied aber deutlich länger als die Außenlade samt dem Basalstück. (Bei der *A. congener* ist das 2. Glied etwas kürzer als die äußere Lade des Labiums!) Beiderseits, aber besonders gegen die Spitze, sehr lang behaart, außerdem befindet sich an der ventralen Seite eine Reihe von langen Haaren, die dorsale Seite ist dagegen gänzlich mit kürzeren Haaren bedeckt. Der Hypopharynx (Abb. 15) zeichnet sich durch ein kugeliges, blasig aufgetriebenes Mittelstück aus, welches in der Ruhelage den Raum zwischen den Innenladen des Labiums ausfüllt. Die Seitenstücke (Superlinguae, Paragnathen, fälschlich als Paraglossae bezeichnet) erinnern etwas an die Superlinguae des Habroleptoides, sie sind zugespitzt, nach außen gerichtet und nach hinten gebogen. Labrum sehr breit, lang und dicht behaart, vorn breit abgerundet, von oben gut sichtbar.

Obzwar der völlige Mangel an Abbildungen bei der Originalbeschreibung[3] der *A. congener* die Vergleichung ungemein erschwert, sind die Unterschiede in dem Imago-, Subimago- und Larvalstadium so zahlreich und so wichtig, daß kein Zweifel über die artliche Selbständigkeit der neuen Art entstehen kann.

Ich habe die Nymphen in größerer Anzahl am 6. und 8. Mai 1937 in den stagnierenden und temporären Gewässern (überflutete Wiesen) der bekannten Lokalität Šur (ein mooriger Erlenbruch) bei Sv. Jur, nordöstlich von Bratislava, gesammelt und die Imagines und Subimagines im Laboratorium gezüchtet. Ich benenne die neue Art zu Ehren des Herrn Univ.-Prof. Dr. Zdenko Frankenberger, in dessen lieber Gesellschaft ich die beiden erwähnten Exkursionen unternommen habe.

Zur geographischen Verbreitung der Gattung Arthroplea wäre noch folgendes beizufügen. *A. congener* Bngtss. wurde bisher nur in Schweden, an mehreren Lokalitäten, festgestellt, die neue Art kommt aber in der Südwestslowakei, unweit von Bratislava, vor. Wir haben hier ein sehr lehrreiches Beispiel einer Diskontinuität der Verbreitung, welche übrigens bei den Ephemeropteren, einer uralten Insektenordnung, öfters vorkommt. Das Vorkommen der Arthroplea in dem Šur-Moore wirft zugleich ein neues Licht auf die genannte Lokalität. Obzwar dieser moorige Erlenbruch am Südrande der Slowakei liegt, also in einer Gegend, die in Mitteleuropa zu den wärmsten gehört, und wo eine sehr ansehnliche Menge von wärmeliebenden, mediterranen und pontischen Elementen vorkommt, trägt er mehrere unleugbare Züge einer kalten, nordischen Lokalität, was bisher denen, die sich mit dieser zoologisch und botanisch so interessanten Gegend befaßten, gänzlich entgangen ist. Das Auffinden der neuen Arthroplea-Art ist nur ein neuer Beweis für diese Behauptung. Man kann annehmen, daß es sich um eine relikte Gattung handelt, die seinerzeit eine viel größere geographische Verbreitung hatte. Einige Merkmale sprechen für eine sehr primitive Organisation, die sich bei den anderen Gattungen nicht mehr erhalten hat. Das gleichzeitige Vorkommen der Gattung in Nordeuropa und in einem Moore des südlichen Mitteleuropas scheint dafür zu sprechen, daß die Gattung zur nördlichen Fauna gehört, und zwar zu der Fauna der Ebene, die aber während der Eiszeit in südlicher Richtung teilweise abgedrängt wurde. Die Vorfahren der *Arthroplea congener* haben sich wohl an geeigneter Stelle in Südschweden erhalten, wo das Klima auch während der Eiszeit für kälteliebende Insekten noch ertragbar war, die der *A. frankenbergeri* wurden aber südwärts abgedrängt und fanden in den damals kalten Mooren südlich der Karpaten zusagende Lebensbedingungen. Das Auftreten der neuen Art in einem Moore spricht schon sehr deutlich für nordische Herkunft; denn auch die mittel-, nord- und ostdeutschen Moore sind Refugien für nordische Elemente, die hier ihre

[3] Diesem Umstande kann man wohl die eigentümliche Tatsache zuschreiben, daß der Entdeckung dieser äußerst merkwürdigen Gattung, die in mancher Hinsicht in der ganzen Ordnung ganz vereinzelt dasteht, bisher nicht die verdiente Aufmerksamkeit gewidmet wurde und daß diese Gattung nicht einmal die größten neuen Handbücher der Entomologie erwähnen, obzwar die Zitationen in verschiedensten Kapiteln (Systematik, phyletische Archaismen, Morphologie, ökologische Adaptionen usw.) am Platze wären.

südliche Verbreitungsgrenze finden. Die Moorsümpfe Šur bei Sv. Jur stellen heute nur die letzten Überreste der seinerzeit ausgedehnten Moorsümpfe dar, die sich längs der östlichen Abhänge der Kleinen Karpaten hinzogen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die neue Art heute auf dieses kleine Areal beschränkt ist, so daß wir ein Beispiel eines sehr engen Endemismus vor uns hätten.

Zur Morphologie der Larve.

Die Mundorgane. Die eingehende eidonomische Beschreibung der Mundorgane habe ich schon in der Diagnose der neuen Art gegeben. An dieser Stelle wollen wir unsere Aufmerksamkeit der Morphologie und Anatomie dieser Organe widmen; denn nur solche Betrachtungen können uns die sonderbaren Umgestaltungen verständlich machen.

Die Mandibula, wie schon erwähnt wurde, nähert sich in der Form den Mandibeln der Ecdyonuriden und bietet nichts Besonderes dar. Ihr kräftiger Bau, mächtige Inzisivi und sehr starke Muskulatur bezeugt uns, daß sie tüchtig zum Kaugeschäft benutzt wird. An den gefangenen Larven konnte ich in einigen Fällen konstatieren, daß sie sich von ziemlich großen Tieren nähren und mindestens teilweise räuberisches Leben führen. Zwischen den Mandibeln eines Exemplares fand ich eine kleine Larve von *Paraleptophlebia cincta*, im Darmkanal eines anderen Exemplares die Überreste einer anderen Ephemeropteren-Larve. Diese Feststellung scheint gewissermaßen im Gegensatz mit der Bi- bzw. Trifunktionalität der langen Maxillarpalpen zu stehen, deren eine Funktion darin bestehen soll, daß sie durch heftige Vibration eine Strömung erzeugen, welche die kleinen Partikelchen der Nahrung zur Mundöffnung heranführt. Tatsächlich bin ich auch der Meinung, daß diese Funktion die am wenigsten wichtige ist und daß sie eigentlich nur in den ersten Stadien zur Geltung kommt, und später nur im Notfalle, bei eventueller Nahrungsknappheit, benutzt wird.

Die Maxillen zeichnen sich schon durch mehrere, ganz merkwürdige Merkmale aus. Sie dienen — wie übrigens in allen übrigen Fällen — nicht mehr zum eigentlichen Kauen, sondern eher zur Hinschaffung der von den Mandibeln vorbereiteten Nahrung zur Mundöffnung. Die dichte Beborstung der Innenseite der Lacinia dient ohne Zweifel als Reusenapparat, der bei der Einnahme der Nahrung den Eintritt allzu großer Stücke in die Mundöffnung verhindert. Die Lacinia ist abnorm groß im Verhältnis zur basalen Partie der Maxille. Cardo und Stipes sind

nämlich sehr verkürzt, sie erreichen zusammen kaum die Hälfte der Länge der Innenlade, ein Verhältnis, welches wir in der ganzen Ordnung nicht wiederfinden und zu dem als Gegensatz die Maxille der Ephemerella mit der sehr stark entwickelten Cardo-Stipes-Partie angeführt werden kann. Der ganz kurze Palpifer trägt einen nur 2gliedrigen Taster, dessen Glieder aber sehr lang sind, so daß sie, wie schon gesagt wurde, an den Rücken der Larve gelegt, bei der *A. congener* das 5., bei der neuen Art das 3. Abdominalsegment erreichen. Die Zweigliedrigkeit dieser Taster möchte an dasselbe Verhältnis bei den Ecdyonuriden erinnern, wo aber beide Glieder kurz und sehr plump und robust gebaut, dagegen bei der Arthroplea äußerst schlank sind, besonders das Endglied, welches noch dabei stark gebogen ist. Die Reduktion der normalen Dreigliedrigkeit der Taster ist zugunsten der Länge der Glieder geschehen. Die Beweglichkeit in dem Gelenke zwischen dem Tasterträger und dem 1. Gliede ist sehr ausgiebig, da die Larve mächtige Bewegungen mit den Tastern ausübt, die sogar zur Fortbewegung des ganzen Körpers ausreichen. Die Länge der Taster trägt schon mit sich, daß das 1., mächtigere, aber kürzere Glied in der Ruhestellung nach hinten gerichtet ist und mit dem Stipes einen rechten Winkel schließt. Die übliche laterokaudale Stellung des 1. Gliedes wäre nämlich auch funktionell sehr ungünstig.

Mit der ungewöhnlichen Form und Funktion des Maxillartasters hängt auch die adaptierte Muskulatur zusammen. Schon die Abplattung des Kopfes zieht mit sich auch flachere Ausbreitung der beiden Hauptmuskeln, die die Bewegung der Maxillen bewerkstelligen, nämlich des Musculus extensor maxillae, welcher die auswärtige Bewegung der Maxille herbeiführt, und des Musculus flexor maxillae, welcher in mehrere Portionen geteilt das Zusammenklappen der Maxillen verwirklicht. Da der eine Schenkel des Maxillarhebels, die Basalpartie der Maxille, sehr verkürzt ist, inserieren die genannten Muskel sehr nahe beisammen und sind übrigens verhältnismäßig schwach. Besonders der Flexor laciniae ist ein schwacher, kurzer Muskel, der in dem unteren Innenwinkel der Lacinia inseriert. Wenn wir auch den im allgemeinen zarten Bau der Kopfmuskulatur dieser Art in Betracht ziehen, so kommt uns doch die zur Bewegung der Lacinia dienende Muskulatur sehr schwach vor, wonach an eine wenig erhebliche Funktion zu schließen wäre. Dagegen sehr stark entwickelt ist die Muskulatur, die den Palpifer durchdringt. Wir sehen einen Musculus extensor

palpi maxillaris, der am unteren Rande distal inseriert und die Bewegung nach auswärts ermöglicht. Dieser Muskel ist im Verhältnis zu der übrigen Maxillarmuskulatur sehr gut entwickelt, aber doch noch schwächer als der Flexor palpi maxillaris, der hier eine ganz außergewöhnliche Stärke erreicht. Wenn wir bedenken, daß dieser Muskel bei den Insekten meistens fehlt und seine Funktion durch die Elastizität der Gelenkhäute ersetzt wird, daß er bei den Ecdyonuriden, die gewisse Verwandtschaft mit den Arthropleiden verraten, nur sehr schwach angedeutet wird, bei einer ganzen Reihe anderer Ephemeropteren nicht nachweisbar ist, dann müssen wir annehmen, daß an die Funktion dieses Antagonisten große Ansprüche gestellt werden. Der Flexor inseriert sogar an einer stärker chitinisierten Stelle. Wir haben schon oben bemerkt, daß die Bewegungen der Maxillartaster besonders zwischen dem Palpifer und dem 1. Glied zustande kommen (bei den Rückbewegungen der Larve), und die Entwicklung der Muskulatur bezeugt es ganz eindeutig. Der Musculus flexor articuli palpi maxillaris ist ebenfalls ziemlich stark entwickelt, der Form des 1. Gliedes gemäß sehr lang und gewiß auch sehr leistungsfähig, da er die Bewegungen, die zur Erneuerung des Wassers vor der Mundhöhle dienen, zu besorgen hat. Diese Bewegungen beschränken sich nämlich nur auf das 2. Glied, dessen zweireihige Behaarung in dieser Beziehung dem Tiere gute Dienste leistet.

Das Labium der *Arthroplea*-Larven ist zweifellos jenes Mundorgan, das die größte Aufmerksamkeit verdient, da seine Organisation sehr archaistisch zu sein scheint, im Gegensatz zu den Maxillen, wo wir eher an spätere Adaptionen denken können. Wir haben in gewisser Hinsicht noch die wirklichen 2. Maxillen vor uns, deren Endglieder ziemlich große Selbständigkeit in der Bewegung und Funktion bewahrt haben. Natürlich haben wir auch hier schon ein unpaariges Organ, und es wäre fälschlich, anzunehmen, daß der Verwachsungsprozeß in der basalen Partie (Mentum und Submentum) weniger fortgeschritten ist als bei den anderen Ephemeropteren-Larven. Archaistisch wirkt aber die funktionelle Selbständigkeit der Galea und Lacinia, was wohl kaum als spätere Anpassung anzusprechen wäre. Wenn wir zur Vergleichung die 2. Maxillen der übrigen Ephemeropteren-Larven in Betracht ziehen, so sehen wir, daß es überall bei den Endgliedern zu einer starken Verkürzung und meist auch gleichzeitig zu einer Verbreitung und Abplattung der beiden Laden gekommen ist und daß die Beweglichkeit dieser Laden sehr beschränkt ist,

besonders in der horizontalen Ebene. Ihre Funktion beschränkt sich auf das mehr oder weniger passive untere Abschließen der Mundhöhle und auf eine Hilfsfunktion, die die Weiterschaffung der Nahrung betrifft. In unserem Falle wäre diese Funktion sehr ungenügend erfüllt, besonders wenn wir annehmen, daß die Bewegungen der 2. Maxillen einen ganz anderen Zweck haben. Der untere Abschluß der Mundöffnung wird hier eigentlich nur mit Hilfe des Hypopharynx gebildet, dessen mittlere Partie deshalb sehr breit ist und die ganze Lücke zwischen den Lacinien erfüllt.

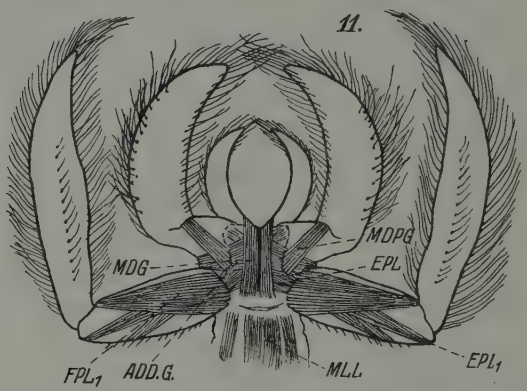


Abb. 11. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe. Labium, ventral, mit eingezeichneter Muskulatur. Die Erläuterung der Abkürzungen siehe im Text.

Im Vergleiche zu den freien Innen- und Außenladen ist die basale, verwachsene Partie sehr kurz, was schon an sich der Unterlippe der *Arthroplea* ein ganz eigenartiges Gepräge verleiht. Das Submentum, die verwachsenen Cardines, läßt sich nur schwer erkennen, aber auch das Mentum (die verwachsenen Stipites) ist sehr kurz und schmal[4]. Wenn wir an die sehr kurzen

[4] Handlirsch meint, daß bei den Ephemeropteren-Larven nur die Cardines verschmolzen sind. Diese Anschauung kann ich nicht annehmen, da bei allen mir bekannten Ephemeropteren-Larven der Verwachsungsprozeß auch die Stipites betrifft, und diese beiden basalen Teile formen zusammen das Submentum und Mentum, wobei anzunehmen ist, daß das Submentum aus den Cardines entstanden ist. Das Prämentum kommt in der Ordnung nicht vor. Übrigens scheint diese Frage dem genannten Autor etwas unklar gewesen zu sein. Die obenerwähnte Meinung drückt Handlirsch nämlich in Kückenthals Handbuch der Zoologie aus (Bd. IV/1, S. 425 und 627), aber in Schröders Handbuch der Entomologie, wo er ebenfalls den betreffenden Abschnitt bearbeitete, sagt er ausdrücklich, daß die verwachsenen Stipites als Mentum, die Cardines als Submentum bezeichnet werden. Es sei noch bemerkt, daß der basale Teil der Galea bei der *Arthroplea*-Larve, welcher sehr gut sichtbar ist, mit dem Stipes nichts zu tun hat, sondern einen Überrest der ursprünglichen, bei anderen Ephemeropteren nicht mehr deutlichen Gliederung der Galea darstellt. Gewiß auch ein archaistisches Merkmal, welches an die ursprüngliche Gliederung der Endopoditen erinnert.

Stipites und Cardines der 1. Maxillen denken, so erscheint uns nur ganz naturgemäß, daß diese homodynamen Teile auch bei den 2. Maxillen sehr kurz waren, so daß es zur Entwicklung einer mächtigeren mentalen und submentalen Partie nicht kommen konnte. Dagegen sind die Innen- und Außenlade, besonders die letztgenannte, sehr lang, schmal, und ihre nach innen gebogene Form bewahrt ebenfalls noch in hohem Grade eine Ähnlichkeit mit den wirklichen Maxillarladen und verdient wohl in keiner Richtung die üblichen Bezeichnungen: Glossae und Paraglossae.

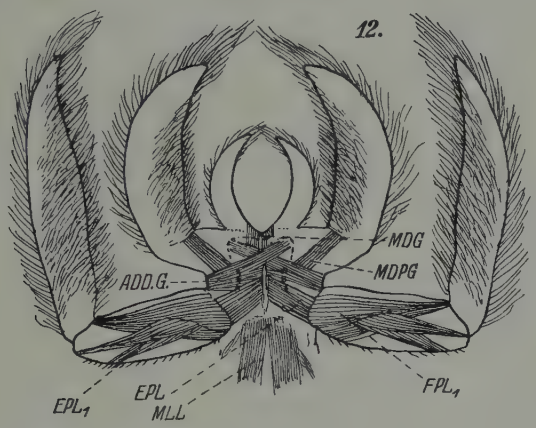


Abb. 12. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe. Labium, dorsal, mit eingezeichneter Muskulatur. Die Erläuterungen der Abkürzungen siehe im Text.

Die Muskulatur des Labiums, wenn man sie wieder mit jener der Ecdyonuriden vergleicht, zeichnet sich durch gewisse Zartheit des Baues aus, sie ist aber sehr gut differenziert und belehrt uns genügend über die Mechanik der Bewegungen der einzelnen Teile dieses Organs. Der Musculus levator labii ist ein sehr dünner Muskel, der, am Hinterhaupte entspringend, sich bis zu einer apodemoiden Bildung an der Basis des Mentums zieht, wo er sehnig inseriert. Er läuft also nicht durch bis zur Basis der Glossae, wie es bei vielen Insektengruppen der Fall ist. Von diesem chitinösen Gebilde nach vorn zieht sich ventral ein separater Muskel, der an der gelenkigen Basis der Innenladen inseriert. Die Funktion des M. levator labii (*MLL*) ist klar — er hebt das Labium als das Ganze. Dagegen der andere Muskel scheint als Schließer der Innenladen zu fungieren. Eine in der Mittellinie sich ziehende Längseinkerbung läßt an zwei in der Funktion selbständige Muskeln denken, so daß die Bewegungen der linken und rechten Innenlade

unabhängig wären. Wir finden zwar auch bei den übrigen Ephemeropteren-Larven diesen kurzen Muskel (siehe Abb. 13, Muskulatur des *Ecdyonurus*), aber nirgends habe ich eine Andeutung der Längsteilung gefunden, so daß bei der Kontraktion nur eine Senkung der mehr oder weniger an der Basis zusammengewachsenen Innenladen erfolgen kann. Einen Antagonisten finden wir nicht, wenn wir nicht die Funktion des Öffners jenen Muskelfäden zuschreiben wollen, die — ventral gesehen — unter diesem Schließmuskel verlaufen und sich dortselbst kreuzen. Es handelt sich hier um je eine Portion des queren Muskels, der die mentale Partie des Labiums ausfüllt. Diese Portion inseriert in der gegenüberliegenden Ecke einer mittleren Vorragung, und es wäre wohl nicht ausgeschlossen, daß bei der Kontraktion das Öffnen der Innenladen erfolgen könnte. Es ist jedenfalls zu bezweifeln, daß es sich um ein Homologon des Levator glossae internus handelt, den wir bei anderen Ephemeropteren-Larven dicht über dem Depressor glossae als einen sehr flachen Muskel an der Dorsalseite des Labiums konstatieren können. In solchem Falle wirkt er als Antagonist zu dem obenerwähnten kurzen Depressor. Der Musculus depressor glossae (*MDG*) ist bei den Ephemeropteren-Larven dreiteilig. Die mittlere Partie, wie wir gesehen haben, hat bei *Arthroplea* die Funktion des Schließers bewahrt. Aber auch die seitlichen Portionen, die sonst der Senkung der Paraglossen dienen (*MDPG*), scheinen bei *Arthroplea* die ursprüngliche Funktion behalten zu haben. Sie wirken als Flexoren der Außenladen, die dadurch zangenartige Bewegungen ausüben können. Für ihre archaistische Funktion spricht auch der Umstand, daß sie in den Innenecken des basalen Teiles der Außenladen, und nicht in der Mitte, wie z. B. bei den Ecdyonuriden, Siphlonuriden usw., inserieren. Es bleibt nun die Frage offen, welche Muskeln als Antagonisten wirken bzw. ob wir die beiden Levatoren auffinden können, die z. B. bei den Käfern und anderen Insekten mit beißenden Mundwerkzeugen ziemlich gut entwickelt sind. Ich bin der Meinung, daß diese Muskeln bei den Ephemeropteren-Larven vollkommen fehlen, die Depressoren aber in unserem Falle, bei *Arthroplea*, als Flexoren, also in ihrer typischen, ursprünglichen Funktion auftreten. Antagonistisch müßte daher die Elastizität des Chitins wirken, wenn nicht, mindestens bei den Innenladen, die abgezweigte Portion des großen queren Muskels diese Funktion erfüllt.

Das Mentum ist mit einem starken, queren Muskel versehen,

der in der Medianlinie, an dem chitinösen Gebilde, sein Punctum fixum hat und beiderseits an den Seiten, vor der Einlenkungsstelle der Labialpalpen, inseriert. Es ist ein Adduktor (*ADD. G.*), dessen Kontraktion sich aber in mehreren Richtungen auswirken kann. Bei solchen Larven, deren Innen- und Außenladen isolierte Bewegungen kaum ausüben können, kommt es besonders zur Aushöhlung des ganzen Labiums, was wohl bei der Aufnahme der Nahrung nicht von geringer Wichtigkeit ist. Bei *Arthroplea*, wo die einzelnen Teile des Labiums funktionell spezialisiert sind, halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß der Zug, der bei der Kontraktion auf die Basis der Außenladen ausgeübt wird, das Entfernen der beiden Außenladen zur Folge haben kann, mit anderen Worten, daß die Tätigkeit dieses Muskels antagonistisch zu jener der Depressoren wirken kann. (Vgl. die mächtige Entwicklung dieses Muskels bei den Ecdyonuriden mit dem zarten Bau der mentalen Muskulatur der Arthroplea!) Durch die Basis des Labialpalpus zieht sich ein starker Muskel — Extensor palpi labialis (*EPL*) —, der den Palpus auswärts bewegt. Auch hier wirkt die Gelenkhaut antagonistisch. Die Palpen, die, ähnlich wie die Maxillartaster, aus zwei großen Gliedern bestehen, besitzen im 1. Gliede eine Muskulatur, die sehr reich entwickelt ist und im Grundschema der Muskulatur aller mir bekannten Ephemeropteren-Larven gleicht. Diese Muskulatur ist dreiteilig, der Flexor (*FPL 1*) ist tütenförmig, so daß die Origines der beiden Extensoren (*EPL 1*) von ihm umhüllt sind. Sonst verweise ich zur Vergleichung auf die Muskulatur von *Ecdyonurus* (Abb. 13).

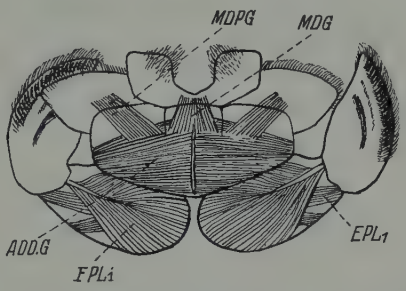


Abb. 13. *Ecdyonurus fluminum* Pict. Labium der Nymphe. Ventral, mit eingezeichneter Muskulatur.

Ich habe der Muskulatur der Mundorgane der *Arthroplea*-Larve deshalb soviel Aufmerksamkeit gewidmet, da erstens die Muskulatur dieser Organe bei den Ephemeropteren-Larven überhaupt bisher wenig studiert wurde, zweitens aber, weil hier manche Erklärung, die sich auf die sonderbare Gestaltung dieser Organe bezieht, zu erwarten war. Um die Morphologie dieser Organe zu begreifen, müssen wir deren Funktion kennen, und diese Funktion ist nur durch die Analyse der Muskulatur zu erforschen. Da die Funktion, mindestens der 2. Maxillen, einen sehr an die ursprüng-

lichen Verhältnisse erinnernden Charakter trägt und mit der archaistischen Form dieser Organe im Zusammenhange steht, können wir annehmen, daß wir eine Form vor uns haben, die, mindestens im larvalen Zustande, einen sehr alten Typus vorstellt. Es wäre nun verführerisch, auch in den übrigen so ungewöhnlichen Merkmalen archaistische Züge entdecken zu wollen. Das größte Hindernis liegt darin, daß wir in der Paläontologie keine Stütze finden. Die Larven, welche aus dem Perm stammen und die ältesten Vorfahren der heutigen Ephemeropteren vorstellen, sind eben so schlecht erhalten wie einige spätere Funde, besonders sagen sie uns aber nichts Wesentliches über die Organisation der Mundorgane. Unbestritten ist aber die Tatsache, daß die Larven im allgemeinen besser die ursprüngliche Form bis in unsere Zeit bewahrten als die Imagines, die in ihrer hohen Spezialisierung von dem ursprünglichen Typus sich weit entfernt haben. Börner meint, daß die Ephemeropteren-Larven überhaupt die ursprünglichst organisierten rezenten Pterygoten mit bestens erhaltenem phyletischen Charakter sind. Das Labium der *Arthroplea*-Larve ist jedenfalls ein Organ, das den Umänderungen ziemlich gut trotzte. Es handelt sich nicht um eine Vereinfachung, die zwar manchmal zur Annahme eines Archaismus verführt, aber so oft sekundär ist, sondern um eine leidliche Bewahrung des ursprünglichen Typus. Die ungewöhnliche Vergrößerung der Außenladen und der Palpenglieder ist scheinbar eine Neuerwerbung, eine Adaptation, auf die wir noch zurückkommen werden. Desgleichen ist auch die Verlängerung der Maxillartaster und Labialpalpen eine funktionell-ökologische Anpassung, die als Neuerwerbung zu betrachten ist; denn eine spätere Erwerbung im Zusammenhange mit dem Lebensmilieu erscheint viel verständlicher als Verlust derselben Einrichtungen bei den anderen Arten, die im ähnlichen Milieu leben. Eine Frage, die schwer zu beantworten ist, knüpft sich an die auffallende Abflachung des Kopfes, welche wir nur bei den torrentikolen Ecdyonuriden kennen. Bei der Lebensweise der *Arthroplea*-Larve ist dieses Phänomen unverständlich. Wenn wir geneigt wären, darin nur eine nicht näher zu erklärende Tendenz zu erblicken, die bei den torrentikolen Ecdyonuriden eine sehr nützliche Anpassung an das Leben in den rasch fließenden Gewässern ermöglichte, dann, in der Verbindung mit den anderen morphologisch so wichtigen Merkmalen, hätten wir Veranlassung dazu, in *Arthroplea* einen Typus zu sehen, der an die gemeinsamen Vorfahren der beiden Familien erinnert.

Wie schon erwähnt wurde, haben Bengtsson und Lestage in der abnormen Verlängerung der Maxillartaster eine Einrichtung erkannt, die bifunktionell ist. Die näheren Untersuchungen der Mundorgane haben mich aber zu der Ansicht geführt, daß hier ein ganz sonderbarer Fall einer Trifunktionalität vorliegt und daß die dritte Funktion im Dienste der Atmung steht. Durch vergleichende Studien bin ich außerdem zur Ansicht gekommen, daß die Atmung mit Hilfe der Mundorgane unter den Ephemeropteren-Larven vielleicht nicht auf diesen einzigen Fall beschränkt ist, wenn wir auch die weitgehenden Adaptationen, die wir bei den *Arthroplea*-Larven konstatieren können, in anderen Fällen vermissen.

Bei der Untersuchung der Mundorgane der *Arthroplea*-Larve war mir die überaus stark entwickelte, dichte Tracheisation dieser Organe auffällig, die bei den meisten anderen Formen für fast rudimentär oder wenigstens sehr einfach zu halten ist. Dazu kam noch die Erwägung, daß die andere Funktion, die von beiden obengenannten Autoren den verlängerten Maxillartastern (die Verlängerung der Labialpalpen wurde von diesen Autoren überhaupt nicht in Betracht gezogen) zugeschrieben wird, nämlich das Heranstrudeln der Nahrungspartikelchen durch die heftige Vibration der Maxillartaster, nicht von großer Bedeutung sein kann, weil es sich wenigstens in höheren Entwicklungsstadien um Räuber handelt, die vielleicht gelegentlich auch die pflanzliche Nahrung nicht verachten, worauf die breite Molarpartie der Mandibeln deuten möchte.

Der vom mesothorakalen, in unserem Falle natürlich kollabierten Stigma ausgehende dorsale und ventrale Kopfstamm versorgt allerdings bei allen Insekten die Mundorgane mit Tracheen, der erste nur das Labrum, der letztere alle übrigen Mundorgane. Die Tracheisation der Mundorgane der Ephemeropteren-Larven entspricht vollkommen dem Lehmannschen Schema; doch verzweigen sich die Tracheen nur wenig, und öfters ist die Tracheisation der Mundorgane (z. B. bei den Ecdyonuriden, Habroleptoides, Ephemerella usw.) sehr einfach, wobei wir konstatieren können, daß die feinsten Äste nicht die ausgesprochene Tendenz zeigen, sich dicht unter der Oberfläche der betreffenden Organe auszubreiten, sondern eher die einzelnen Muskeln umspinnen und zwischen die einzelnen Portionen eindringen. Wenn wir annehmen, daß die *Arthroplea*-Larven (und wohl auch einige andere Arten) mit Hilfe der Mundorgane atmen, müssen wir uns zuerst die Frage

beantworten, ob nichts Schwerwiegendes gegen diese Annahme spricht. Wir wissen, daß die später völlig branchiopneusten Ephemeropteren-Larven im jüngsten Stadium der Tracheenkiemen gänzlich entbehren. Sie sind auf die Haut- und sogar Darmatmung angewiesen, vielleicht sind auch Cerci als Hilfsorgane der Atmung anzusehen. Nur progressiv, nach den Häutungen, vermehren sich die Tracheenkiemen, bis sie die Vollzahl erreichen. Die allgemeine Hautatmung konzentriert sich naturgemäß an solchen Stellen, wo die Cuticula am feinsten ist und den Gasaustausch erlaubt. Mit der stufenweisen Entwicklung der Tracheenkiemen verliert die Hautatmung mehr und mehr an Wichtigkeit, doch wird sie nie gänzlich aufgegeben. Wir wissen nämlich, daß die Larven, die durch Verletzungen ihre Kiemenblättchen und Kiemenfaden verloren haben, noch eine geraume Zeit am Leben bleiben, ja manche Autoren sind der Meinung, daß in vollkommener Ruhe der Larve die Hautatmung ausreicht. Nur z. B. bei erhöhter Tätigkeit ist das Kiemenatmen für die Larve unentbehrlich. Zweitens wissen wir, daß die Region der Mundorgane bei Larven einiger Arten direkt zur Atmung herangezogen wird, und zwar dadurch, daß an der Basis der Maxillen ein Bündel von Kiemenfaden sich befindet (Oligoneuria, Chirotonetes). Drittens gehören die basalen Teile der Mundorgane zu jenen Stellen, deren Integument am dünnsten ist und Diffusion erlauben kann, die bei *Arthroplea* aber auffallend fein chitinisiert sind.

Von den *Arthroplea*-Arten wissen wir, daß sie in stehenden, sauerstoffarmen Gewässern leben, in welchen im allgemeinen von den Atmungsorganen eine größere Arbeit verlangt wird. Die *Arthroplea*-Arten besitzen aber keine Kiemenfäden (wohl auch ein archaistisches Merkmal), und die Kiemenblättchen sind einfach. Die Fläche der Respirationsanhänge ist daher ziemlich klein, obzwar sie sehr gut ausgenützt wird, denn die Tracheolen stehen in den Kiemenblättchen sehr dicht, laufen bis zum äußersten Rande und sind reich ramifiziert. Eine Hilfsatmungseinrichtung wäre daher für die Tiere von großem Nutzen. Nach diesen, allerdings theoretischen Erwägungen, können wir nun der Tracheisation der einzelnen Teile der Mundorgane unsere Aufmerksamkeit widmen.

Die Tracheen der *Arthroplea* besitzen zufälligerweise eine nicht genug hochzuschätzende Eigenschaft, die das Studium des Tracheensystems sehr erleichtert. Sie sind nämlich bis zu den feinsten Ästen schwarz pigmentiert und deshalb überall bei der

Benutzung jeder Art von Aufhellungsmitteln leicht sichtbar. Ich habe bloß Alkoholmaterial zur Verfügung gehabt, also ein Material, welches sich sonst zu den Tracheenstudien nicht eignet, doch konnte ich sehr gute Dauerpräparate in Kanadabalsam, nach dem Aufhellen mittels Nelkenöl oder Kreosot, herstellen. Dagegen stieß das Herstellen der Präparate von anderen Arten, die ich zu den Vergleichsstudien benötigte, meistens auf schwer überwindbare Hindernisse, und zwar auch bei ganz frischem Material, welches in Formalin aufbewahrt wurde. Die Aufhellung mittels Glyzerins gab sehr unbefriedigende Ergebnisse. Am besten hat sich noch die Aufhellung mit Chloralhydrat und Karbolsäure bewährt, doch auch in diesem Falle kann man fast nie das Eindringen der Flüssigkeit in die Tracheen, die beim Auspräparieren der winzig

Abb. 14. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe. Labium, ventral, mit eingezeichneter Tracheisation.

kleinen Organe beschädigt werden, verhindern, so daß die Deutlichkeit des Präparates sehr oft gelitten hat.

Die Tracheisation der Mandibeln von *Arthroplea* unterscheidet sich kaum von jener der anderen Ephemeropteren-Larven. Dagegen zeigen die ersten Maxillen eine äußerst starke, hochentwickelte, stark ramifizierte Tracheisation (Abb. 10). Die Tr. maxillae super. dringt als mächtiger Stamm in die basale Partie der Maxille ein und entsendet im Cardo einige kleinere Äste, die sich noch weiter teilen. Den Palpifer durchdringend zieht sie sich etwa bis zum Ende des zweiten Drittels des 1. Gliedes und entsendet besonders zur Außenseite zahlreiche Äste, die dicht unter dem Integumente ein dichtes Netz von Kapillaren bilden. In das 2. Glied dringt kein Ausläufer der Verästelung mehr. Im Labium ist die Tracheisation ebenfalls sehr reich entwickelt, und es liegt nur in der Natur der Sache, daß die Grundteilung der Tr. maxillae inferioris ziemlich

typisch ist. Die Tr. exolabris, sowie auch die Tr. endolabris, sind kurz und nicht besonders stark und sie füllen nur die basalen Teile der beiden Laden aus; nur die Tr. endolabris dringt mit den letzten und feinsten Ästchen noch in den untersten Teil der Innenlade. Viel mächtiger ist die Tr. palpi labialis, welche im basalen Drittel des 1. Gliedes sich gabelt, wobei der dorsale Ramus etwas länger ist als der ventrale, wobei er zugleich einige feine Ästchen noch in die Basis des 2. Gliedes entsendet. Auch hier, besonders im 1. Glied der Palpen, gehen die feinsten Ästchen bis dicht unter das Integument. Zwei schwächere Tracheen dringen auch in den Mittellobus des Hypopharynx ein; jede entsendet dann einen Ast in die Superlinguae, wo noch zahlreiche sehr feine Endästchen gebildet werden.

Abb. 15. *Arthr. frankenbergeri* n. sp. Nymphe. Hypopharynx, mit eingezeichneter Tracheisation.

Zur Vergleichung habe ich die Tracheisation der Mundorgane von Vertretern der folgenden Gattungen untersucht: Heptagenia, Rhitrogena, Ecdyurus, Epeorus, Siphlonurus, Ephemerella, Habrophlebia, Leptophlebia, Habroleptoides, Baetis und Cloëon. Nur in einem einzigen Falle konnte ich ähnlich reiche Tracheisation der Mundorgane feststellen, und zwar bei einer bisher unbeschriebenen Larve von *Siphlonurus* sp. (?), die ich ebenfalls in größerer Menge in Šur bei Sv. Jur sammeln konnte. Bei allen übrigen Gattungen war die Tracheisation viel einfacher und besonders fehlte jene Menge von feinen Endästchen, die bei der *Arthroplea* so auffallend wirken. Am einfachsten ist die Tracheisation bei jenen Arten entwickelt, die in den rasch fließenden, daher sauerstoffreichen Gewässern leben; die reichste Tracheisation habe ich bei zwei Arten festgestellt, die ausgesprochene Stagnicolen sind. Eine Hilfsatmung (in unserem Falle also mit den Mundorganen) wäre bei den Arten, die im sauerstoffarmen Wasser leben, leicht begreifbar. Die morphologischen Anpassungen bei der *Arthroplea* sprechen, wie wir schon gesehen haben, gewiß auch für diese Vermutung.

Zusammenfassung.

Die neue Familie der Ephemeropteren — Arthropleidae — enthält eine Gattung, *Arthroplea* Bengtss., mit zwei Arten: *A. congener* Bngtss. und *A. frankenbergeri* n. sp., deren Beschreibung ich in dieser Arbeit bringe. Auf Grund einer Reihe wichtiger morphologischer Merkmale der Imagines und der Larven wird nachgewiesen, daß die Einreihung in die Familie der Ecdyonuriden unzulässig ist.

Besonders die Larven (Nymphen) der Gattung zeichnen sich aus durch eine Reihe von sehr ungewöhnlichen morphologischen Merkmalen, die teilweise archaistisch sind und dafür zu sprechen scheinen, daß die Gattung ein sehr altes Relikt vorstellt, teilweise aber für spätere ökologische Anpassungen zu halten sind. Zu den ersteren gehört besonders die altertümliche Gestaltung der 2. Maxillen, zu den letzteren die merkwürdige Verlängerung der Maxillartaster und der Labialpalpen.

An diese morphologischen Anpassungen sind besondere Funktionen der genannten Organe gebunden, denen wir bei keiner anderen Ephemeropteren-Larve begegnen. Diese morphologischen Umgestaltungen sind von nicht unerheblichen anatomischen Umänderungen der Muskulatur begleitet.

Zu den zwei schon bekannten Funktionen der Maxillartaster — die Rückbewegungen der Larve und das Heranstrudeln der Nahrungspartikelchen — tritt noch eine dritte hinzu, die ebenfalls in der Vibration der Taster und Labialpalpen besteht und die Erneuerung des Wassers vor den Mundorganen bezweckt. Dagegen wird der zweiten Funktion, die im Dienste der Nahrung stehen soll, nur geringe Bedeutung beigemessen.

Die Erneuerung des Wassers vor den Mundorganen steht im Dienste der Hilfsatmung, zu welcher in diesem Falle die basalen Teile der Maxillen, des Labiums und wahrscheinlich auch des Hypopharynxes herangezogen werden. Die höchstentwickelte, reiche und feine Tracheisation dieser Organe, sowie deren sehr dünne Sklerotisierung scheint für diese Annahme sehr überzeugend zu sprechen. Eine solche Art von Hilfsatmung wurde bisher bei den Ephemeropteren nicht konstatiert, doch es scheint, daß sie nicht auf diese Gattung beschränkt ist, sondern auch bei anderen stagnikolen Larven der Ephemeropteren vorkommt, aber bisher der Aufmerksamkeit entgangen ist.

Literatur.

Börner, C., Die Tracheenkiemen der Ephemeriden. Zool. Anz. **33** (1909).

Bengtsson, S., Beiträge zur Kenntnis der palaearktischen Ephemeriden. Lunds Univers. Årsskrift **1909**.

— Undersökningar öfver äggen hos Ephemeriderna. Entomol. Tidskr. **1913**.

— Weitere Beiträge zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. Ibid. **1917**.

Deegener, P., Respirationsorgane. In: Schröder, Handb. d. Entomol. **1** (Jena 1928).

— Muskulatur und Endoskelet. In: Schröder, Handb. d. Entomol. **1** (Jena 1928).

Eaton, A. E., A Revisional Monograph of Recent Ephemeridae or Mayflies. Trans. linn. Soc. Lond. **1888**.

— A Monograph on the Ephemeridae. Trans. entom. Soc. Lond. **1871**.

Handlirsch, A., Palaeontologie. In: Schröder, Handb. d. Entomol. **3** (Jena 1925).

Karny, H. H., Biologie der Wasserinsekten. Wien 1934.

Klapálek, F., Ephemerida, Eintagsfliegen. In: Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands 8 (Jena 1909).

Kükenthal, W., Handbuch der Zoologie. Bd. IV: Progoneata, Chilopoda, Insekta. Allgemeiner Teil, sowie Ephemeroptera von Handlirsch 1926 bis 1937, in cont.

Lehmann, F. E., Über die Entwicklung des Tracheensystems (von Carausius morosus) nebst Beiträgen zur vergleichenden Morphologie des Insektentracheensystems. Ex: Zur Kenntnis der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Stabheuschrecke Carausius morosus Br. Jena 1925.

Lestage, J. A., Contribution à l'étude des larves des Éphémères paléarctiques. Ann. biol. Lacustre **8** (Bruxelles 1916).
— Dtto, Série 2. Ibid. **9** (1919).
Rousseau, E., Les larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe. Bruxelles 1921.
Schoenemund, E., Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. Tierwelt Deutschlands, 19. Teil. Jena 1930.
Šulc, K., Vzdušnicová soustava Lepismy (Thysanura) a původ křídlatého hmyzu. [Das Tracheensystem von Lepisma (Thysanura) und Phylogenie der Pterygogenea.] Práce Moravské přírodovědecké společnosti. Brno 1927.
— Über Respiration, Tracheensystem und Schaumproduktion der Schaumcikadenlarven. Z. Zool. Leipzig 1911.
Ulmer, G., Übersicht über die Gattungen der Ephemeropteren nebst Bemerkungen über einzelne Arten. Stettiner Entomol. Ztg **81** (1920).
— Ephemeroptera. Tierwelt Mitteleuropas (Brohmer). Leipzig 1929.
Tümpel, R., Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach 1908.
Vayssière, A., Recherches sur l'organisation des larves des Éphémérines. Ann. Sc. Natur. **13** (Paris 1882).
Weber, H., Lehrbuch der Entomologie. Jena 1933.

The morphology and taxonomy of Macrostomum beaufortensis n. sp.

By Frederick Ferdinand Ferguson.

(Miller School of Biology, University of Virginia.)

(With 6 Figures.)

Eingeg. 4. Oktober 1937.

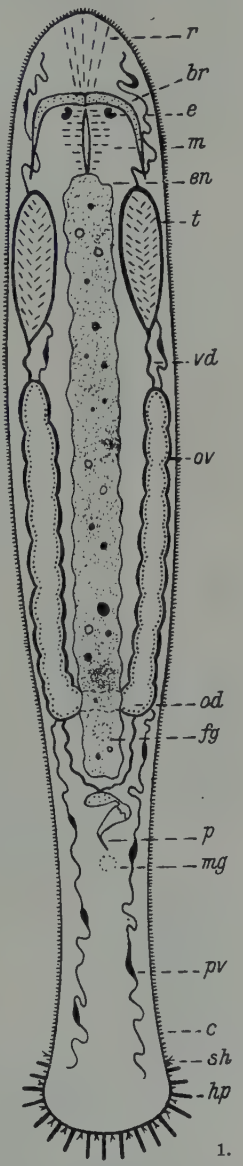
Macrostomum beaufortensis is a member of the family Macrostomidae, of the sub-order Opisthandropora, and of the order Rhabdocoelida[1].

This flatworm lives among the algae upon the rocky eastern shore of Pivers Island, Beaufort, N. C., on which the United States Fisheries Biological Station is located. The animals may be collected in great numbers at low tide. The salinity of the waters around Pivers Island is thirty parts per thousand.

The mature animal has a typical *Macrostomum* shape (Fig. 1), in that it has a boat-shaped form, plus a spatulate tail. It measures on the average 1.4 mm. by .2 mm. The color of this rapidly swimming species is light brown. The epidermis is supplied with small reddish-brown inclusions (Fig. 2). There is a broad transverse band of these epidermal inclusions located just anterior to the mouth on the ventral side, and two broad bands lateral to the mouth. These inclusions do not show well in reflected light.

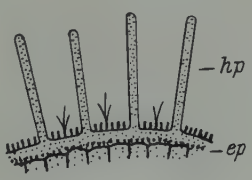
[1] The author wishes to acknowledge the aid rendered by the gracious director of the United States Fisheries Biological Station, Beaufort, North Carolina, Dr. Herbert F. Prytherch, in the preparation of this paper.

The epidermis is constituted of approximately diamond-shaped cells (Fig. 2). Very small rhabdites are orientated at the body surface in groups of from eight to ten. They are .8 of a micron long. The component ducts of a clearly defined "Rhabditenstrassen" (Fig. 1, *r*) originate under and above the commissures of the "brain" and extend to the anterior end of the body. Sensory hair tufts (Fig. 1, *sh*) are confined to the posterior body only. Spines are absent. The entire body surface is ciliated. The spatulate tail region is well supplied with "Haftpapillen" (Fig. 1, *hp*) which are long adhesive epidermal processes. They differ entirely from the ordinary rhabdite, with which the tail region of most species of *Macrostomum* is provided. Rhabdites, in this genus, are subdermal products which are oriented at the surface, while "Haftpapillen" are true epidermal outgrowths. The "Haftpapillen" (Fig. 3, *hp*) are possessed of a homogeneous cytoplasm and measure 16 micra (circa) in length. They are not readily observable when the tail adheres to the cover-slip. Zoochlorellae are presen in the parenchyma. Hyaline vesicles, averaging 24 micra in diameter, are dispersed throughout the parenchyma.



1.

2.



3.

Fig. 1. Gross anatomy of *M. beaufortensis*. Dorsal view. 100 ×.
br, "brain"; *c*, cilia; *de*, ductus ejaculatorius; *e*, eye: *ep*, epidermis; *fg*, female gonopore; *gl*, gland; *gp*, male gonopore; *hp*, "Haftpapillen"; *m*, mouth; *od*, oviduct; *op*, opening; *ov*, ovary; *p*, penis stilette; *pv*, protonephridial vesicle; *r*, "Rhabditenstraßen"; *sh*, sensory hairs; *t*, testis; *vd*, vas deferens; *vg*, vesicula granulorum; *vs*, vesicula seminalis.

Fig. 2. Epidermal inclusion in *M. beaufortensis*. 333 ×.

Fig. 3. "Haftpapillen" of tail region in *M. beaufortensis*. 1000 ×.

The eyes (Fig. 1, *e*) are very black and are of the usual pigment-cup and lens structure common to *Macrostomum*. They are not embedded in the tissues of the "brain". The so-called "brain" (Fig. 1, *br*) has the morphology characteristic of the genus in that it is comprised of two ganglia bound by a very narrow median commissure. A lateral posterior nerve stem is appended to each ganglion.

The mouth (Fig. 1, *m*) is laterally bounded by mucous glands which pour their product into the pharynx simplex. The ciliated enteron (Fig. 1, *en*) is very long and narrow and is dorsal to the sexual apparatus. This is unusual in *Macrostomum*, for the enteron is generally displaced ventrally by the development of the sex organs.

Large vesicles (Fig. 1, *pv*) are located in the main line of either lateral protonephridial tubule. Four or five of these secondary collecting reservoirs may appear on either side. The external opening to the excretory system was not located.

The testes (Fig. 1, *t*) are large and are located in the anterior third of the body. They are smooth and thickly walled organs. A false vesicula seminalis may or may not be formed at the union of the vasa deferentia. The vesicula seminalis (Fig. 4, *vs*) is a very long sack-like structure, whose main part narrows to a tube-like ductus ejaculatorius (Fig. 4, *de*) which empties into the greatly reduced[2] vesicula granulorum (Fig. 4, *vg*). Elongated and flask-shaped glands (Fig. 4, *gl*) supply the reduced vesicula granulorum with granular material.

The smaller connecting lobular pockets inside the basal part of the stilette (Fig. 4, *p*) presumably empty their granular contents into the genital canal. The stilette has a simple right angle curve in which the organ is gradually reduced from its broadened undulating base to a long sharpened termination. The external opening is oval in shape and is located sub-terminally on the convexity of the curve. The curved point extends ventrally towards the ciliated margins of the male gonopore. The stilette measures 24 micra from its tip to its base.

The sperm cell (Fig. 5) is a simple, undulating elongated thread which measures 51 micra by .8 of a micron. No cellular differentiation is apparent.

---

[2] A normal vesicula granulorum is a discrete organ, within whose muscular walls ciliated pits are located at the ductus ejaculatorius.

The female sexual apparatus does not possess features which would warrant a specific description.

The n number of chromosomes (Fig. 6) is three and the $2n$ number is six. In a somatic mitosis there is a large pair with unequal arms, a medium pair with equal arms, and a small pair with unequal arms. These chromosomes are very small in comparison with those studied in other *Macrostomum*.

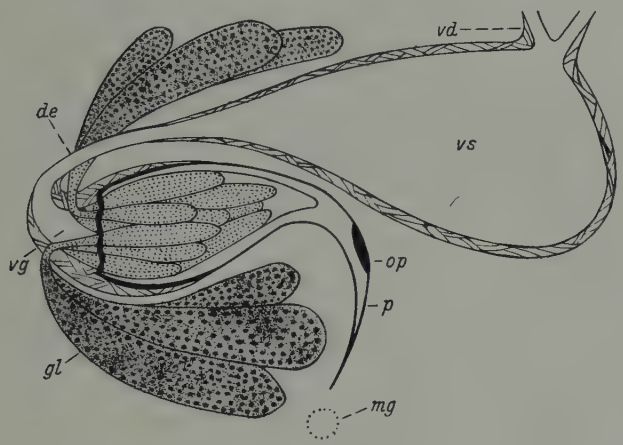


Fig. 4. Male sex apparatus of *M. beaufortensis*. Dorsal view. 1500 ×.

Taxonomically, the nearest relative of *M. beaufortensis* is *M. appendiculatum* O. Fabr. The two species differ in the following manner:

(1) *M. appendiculatum* O. Fabr. is shown by Ferguson (1937, Fig. 6) to have a wide, anteriorly truncated form. *M. beaufortensis* is a slender animal with rounded extremities.

5. 6.

Fig. 5. Mature sperm cell of *M. beaufortensis*. 1500 ×.
Fig. 6. Somatic chromosomes of *M. beaufortensis*. 6000 ×.

(2) Bronn (1908, Taf. VII, Fig. 1) displays three distinct types of rhabdites for *M. appendiculatum* O. Fabr. There is only one type in *M. beaufortensis*.

(3) "Haftpapillen" are absent in *M. appendiculatum* O. Fabr. while they are present as true epidermal processes in *M. beaufortensis*.

(4) Sensory hair tufts are present over the entire body surface of *M. appendiculatum* O. Fabr. They are confined to the posterior body of *M. beaufortensis.*

(5) The eyes of *M. appendiculatum* O. Fabr. are shown to be either located on the anterior margin of the "brain" in Bronn (1908, Textfig. 18) or embedded in the posterior tissues of the "brain" in Bronn (1908, Taf. XVII, Fig. 12). The eyes of *M. beaufortensis* are not embedded in "brain" tissue.

(6) The enteron of *M. appendiculatum* O. Fabr. is ventral to the common oviduct and ovaries as shown in Bronn (1908, Taf. XVII, Fig. 12; Textfig. 18) and in Ferguson (1937, Textfig. 6). The enteron of *M. beaufortensis* is dorsal to the sex apparatus.

(7) Bronn (1908, Taf. XII, Fig. 3) depicts *M. appendiculatum* O. Fabr. as having an unusually large mass of glandular tissue near the female genital atrium. *M. beaufortensis* has but a very limited supply of this tissue.

(8) *M. appendiculatum* O. Fabr. does not possess the parenchymatous vesicles nor parenchymatous zoochlorellae which are present in *M. beaufortensis.*

(9) Ferguson (1937, Textfig. 6) describes the excretory system of *M. appendiculatum* O. Fabr. as having a posterior cross stem in the spatulate tail region. The lateral protonephridial main stems of this system in *M. beaufortensis* have many vesicular dilations in their course and lack a posterior connection.

(10) Ferguson (1937, Textfig. 6) shows the development of the vesicula granulorum of *M. appendiculatum* O. Fabr. to be normal, while in *M. beaufortensis* it is greatly reduced.

(11) The stilette of *M. appendiculatum* O. Fabr. is depicted by Ferguson (1937, Textfig. 7) as having a comparatively short, curved terminal region and a narrow crenated basal rim. It averages 60 micra in length. The stilette of *M. beaufortensis* is a greatly curved and highly sharpened funnel with a broad undulating basal rim. It averages 24 micra in length.

(12) The sperm cell of *M. appendiculatum* O. Fabr. is spindle-shaped, measures 50 micra in length and lacks setae according to Ferguson (1937, Textfig. 8). The sperm cell of *M. beaufortensis* is a thin undifferentiated thread which measures 51 micra in length.

(13) The chromosomes in a somatic mitosis of *M. appendiculatum* O. Fabr. are one-third (circa) larger than those of *M. beaufortensis.*

Specific Diagnosis.

Macrostomum beaufortensis new species; body slender, extremities rounded, posterior sensory hairs and "Haftpapillen", enteron dorsal to sexual apparatus, vesicles in lateral main stems of excretory system, vesicular areas and zoochlorellae in parenchyma, vesicula granulorum greatly reduced, stilette a widened and greatly curved funnel with undulating basal rim, chromosomes very small, body length 1.4 mm.

Literature.

Graff, L. v., in: Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Bearbeitet von L. v. Graff. Vierter Band: Vermes, Abt. Ic: Turbellaria. Leipzig 1904—1908.

Ferguson, F. F., The morphology and taxonomy of Macrostomum virginianum n. sp. Zool. Anz. 119 (1937) 1/2.

Über einen neuen südamerikanischen Characiniden der Gattung Hyphessobrycon.

Von Ernst Ahl, Zool. Museum Berlin.

Eingeg. 30. Oktober 1937.

Von der Firma Scholze & Poetzschke, Berlin, erhielt ich einige Fische zur Bestimmung übersandt, unter denen sich auch die unten neu beschriebene Art befand. Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren Scholze und Poetzschke auch an dieser Stelle für das freundlichst dem Zoologischen Museum Berlin übergebene Material zu danken.

Hyphessobrycon pulchripinnis spec. nov.

Körperhöhe $2^2/_3$—3mal in der Körperlänge, Kopflänge 4mal. Körper zusammengedrückt; Kopfhöhe an der Basis des Occipitalfortsatzes $1^2/_3$—$1^3/_4$mal in der größten Körperhöhe; Präventralgegend abgerundet; Prädorsalgegend leicht gekielt. Auge groß, etwa 2mal in der Kopflänge; Interorbitalbreite wenig kleiner als der Augendurchmesser; Occipitalfortsatz 5mal in dem Abstand von seiner Basis bis zum Anfang der Dorsalen; 2. Suborbitale in Kontakt mit dem Präoperculum unten, eine schmale, nackte Linie hinten frei lassend; 3. Suborbitale klein. Maxillare etwas kürzer als das Auge; Mandibulum fast so lang wie das Auge, $2^1/_3$mal in der Kopflänge; Schnauze kurz, der Unterkiefer nicht vorragend. Prämaxillare mit 3 konischen Zähnen in der äußeren Reihe und 5 dreispitzigen in der inneren Reihe; Maxillare ohne

Zähne; Dentale mit 4 drei- bis fünfspitzigen Zähnen und einer Reihe kleiner dahinter. Dorsale 10, ihr Anfang gleich weit entfernt von Schnauzenspitze und Schwanzwurzel; längster Strahl $3\frac{1}{2}$mal in der Körperlänge. Pectoralen fast so lang wie der Kopf, bis zur Basis der Ventralen reichend; Ventralen einen Augendurchmesser vor der Dorsalen, bis zur Basis der Analen reichend. Caudale länger als der Kopf. Schuppen 32—33 in einer Längsreihe, 10 in einer Querreihe (zwischen Dorsale und Ventralen). Die Seitenlinie durchbohrt nur 5—6 Schuppen.

Färbung (in Alkohol) gelblichsilbern, die Schuppen des Rückens wenig dunkel gesäumt. Ein sehr schwach angedeuteter Humeralfleck, gebildet durch eine kleine Anhäufung von Chromatophoren. Kein Caudalfleck; eine feine, blauschwarze Linie entlang den Körperseiten von der Gegend hinter dem Humeralfleck bis zur Schwanzwurzel; ein dunkler Fleck auf dem Scheitel. Dorsale mit einem ziemlich breiten Bande, das nach oben zu weiß gesäumt ist, nahe dem vorderen und oberen Rande; Anale mit einem breiten, schwarzen, über ein Drittel der Flossenbreite einnehmenden Bande entlang dem äußeren Rande und einem schrägen schwarzen Streifen zur Spitze des längsten Strahles; außerdem vor diesem Streifen die ersten Strahlen der Analen milchweiß bis zur Spitze. Caudale leicht dunkel gesäumt, ebenso Pectoralen und Ventralen mit schwarzen Spitzen. Im Leben fallen besonders die leuchtendroten Augen auf. Flossen gelblichgrün in der Grundfärbung.

Fundort vermutlich Amazonas.

Totallänge des Weibchens 32 mm, des Männchens (Typus) 36 mm.

Beschrieben nach zwei Exemplaren, einem Männchen und einem Weibchen, Scholze & Poetzschke G.; am nächsten verwandt ist die neue Art mit *Hyphessobrycon rosaceus* Durbin, ist aber von dieser Spezies leicht zu unterscheiden durch mehr Schuppen in der Linea transversalis und außerdem von dieser und allen anderen Arten der Gattung durch die eigenartige Färbung der Analen.

Strubellia, eine neue Gattung der Acochlidiacea.

Von Nils Hj. Odhner, Stockholm.

Eingeg. 31. Oktober 1937.

In dem soeben erschienenen Heft 3/4, Bd. 120, dieser Zeitschrift habe ich nebst einer Beschreibung der neuen *Hedylopsis suecica* die Nacktschneckengruppe Acochlidiacea behandelt, dabei aber die wichtige Arbeit von Kühte (1935) über *Acochlidium paradoxum* nicht berücksichtigt, weil sie leider zu spät von mir bemerkt wurde. Küthes eingehende Bearbeitung dieser eigentümlichen Nacktschnecke, die von Strubell in dem Bache Batu gatja auf Amboina zusammen mit *A. amboinense* angetroffen wurde, sollte selbstverständlich bei den systematischen Erwägungen verglichen worden sein, und diese Vernachlässigung macht einen Nachtrag zu meinem obenerwähnten Aufsatze erforderlich. Meine Befunde stimmen mit denjenigen Küthes im wesentlichen ganz überein, und vor allem ist zu bemerken, daß Küthe schon bei seiner Form eine offene Samenrinne sowie ein cephales Begattungsorgan festgestellt hat. Das letztere ist demjenigen von *Hedylopsis suecica* merkwürdig ähnlich durch das Vorkommen einer Chitinspitze, eines basalen Hakens und einer Anhangsdrüse (von mir als Vesicula seminalis gedeutet). Daß nun diese wichtigen Charaktere auch in einzelnen Zügen den beiden Formen gemeinsam sind, beweist deren nahe Verwandtschaft und berechtigt uns, sie in eine und dieselbe Familie, und zwar Microhedylidae, zusammenzuführen. Andererseits nähert sich aber *A. paradoxum* in gewissen Hinsichten (Größe, Gestalt der Mundtentakel, vortretenden Fußecken, gefältelter Innenwand des Leberschlauchs) den beiden Arten der Familie Acochlidiidae (sensu meo): *Acochlidium* (= *Hedyle*) *amboinense* Bücking und *A.* (= *Hedyle*) *weberi* Bergh. Von sowohl *Hedylopsis* als *Acochlidium* (= *Hedyle*) weicht aber *A. paradoxum* in der wichtigen Hinsicht ab, daß es getrenntgeschlechtlich ist, offenbar durch sekundären Erwerb, wie aus Küthes Darstellung hervorgeht.

Diesen Differenzen zufolge verdient *A. paradoxum*, sowohl von *Hedylopsis* als von *Acochlidium* (= *Hedyle*) generisch getrennt zu bleiben. Da wir nun die Gattung *Acochlidium* auf die früher mit dem präokkupierten Namen *Hedyle* benannten Formen beschränken müssen, wie ich im obengenannten Aufsatz hervorgehoben habe,

so folgt, daß für *Acochlidium* ein neues Genus errichtet werden muß. Es scheint mir dabei angemessen, dem verdienten Entdecker dieser interessanten Tiergruppe, Prof. STRUBELL, gebührende Ehre zu bezeugen, und ich schlage daher vor, die neue Gattung nach ihm *Strubellia* zu nennen.

Für die Gattung *Strubellia* kann, nach KÜTHES Bearbeitung der typischen Art, folgende Diagnose gegeben werden: Acochlidiaceen getrennten Geschlechts mit zylindrischem Eingeweidesack ohne Spicula. Fuß wohlentwickelt, vorn mit vorragenden Ecken. Mundtentakel fingerförmig, von derselben Gestalt und Länge wie die Rhinophoren; dicht hinter diesen die Augen. Leberschlauch mit gefältelter Innenwand. Vas deferens eine offene Rinne, zu dem vorn gelegenen Begattungsorgan leitend; dieses mit Chitinspitze, basalem Chitinhaken und Anhangsdrüse; eine Samenblase am Beginn der Samenrinne. Weibliches Tier ohne Bursa copulatrix. Alle Ganglien des Nervensystems außer Bukkalganglien[1] vor dem Pharynx. Radula 2.1.2, mit kurzem umgebogenem Vorderteil; Mittelzahn mit gestreckter, fein gesägter Spitze.

Die Typenart, *S. paradoxa*, hat KÜTHE (nicht STRUBELL) als Autor und zeichnet sich durch folgende Merkmale aus: Fuß hinten spitz, bis zur halben Länge des Eingeweidesackes reichend. Dieser rotbraun, übriger Körper hellgelb. Radula mit 48—56 Zahnserien. Kalkspicula sind im Bindegewebe um den Nervenring und zerstreut im Fuße vorhanden. Länge 20 mm.

Literatur.

KÜTHE, PAUL, Organisation und systematische Stellung des Acochlidium paradoxum Strubell. Zool. Jb., Syst. **66** (1935).

ODHNER, NILS HJ., Hedylopsis suecica n. sp. und die Nacktschneckengruppe Acochlidiacea (Hedylacea). Zool. Anz. **120** (1937). H. 3/4.

[1] KÜTHE bezeichnet wie BÜCKING die Bukkalganglien als Viszeralganglien.

Mitteilungen aus Museen usw.

Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Die von Herrn Prof. M. Hartmann herausgegebenen »Fortschritte der Zoologie« erscheinen nach Beschluß in Bremen [s. Verhandl. **39** (1937) 31/32] im Auftrage der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Damit werden vom Verleger, Herrn Dr. G. Fischer, Jena, den Mitgliedern der Gesellschaft die Bände zum Vorzugspreis geliefert. Bd. 2 erscheint demnächst und kostet für Mitglieder brosch. 21.60 statt 27.— RM., geb. 23.35 statt 29.20 RM.

Der Schriftführer: Prof. C. Apstein.

Personal-Nachrichten.

Nachruf.

Am 16. November d. J. verschied Professor Dr. **Ludwig Plate**, der Nachfolger Ernst Haeckels auf dem Lehrstuhl der Zoologie in Jena, im 76. Lebensjahr. Seinem unermüdlichen, von der ganzen Kraft seiner Persönlichkeit getragenen Einsatz ist es zu danken, daß die großen Fragen der Descendenzlehre bei uns lebendig geblieben sind. Seinem Wunsch, sie dem Fortschreiten der Wissenschaft entsprechend zu vertiefen, verdanken wir das umfassendste deutsche Lehrbuch der modernen Vererbungslehre. Seine auf vielen Reisen in aller Welt gesammelten reichen zoologischen Erfahrungen haben uns eines der gründlichsten neueren Lehrbücher der Zoologie geschenkt. Die deutsche Zoologie verliert mit ihm einen ihrer markantesten Vertreter.

Danksagung.

Zu meinem 70. Geburtstag, am 25. 11. 1937, ist mir von Freunden, Kollegen und Schülern eine Ehrengabe überreicht worden. Da mir die meisten gütigen Spender unbekannt sind, so spreche ich hier meinen herzlichsten Dank aus in der Hoffnung, der Wissenschaft auch noch ferner nützlich sein zu können.

Pasing, 25. 11. 1937. Karl W. Verhoeff.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren ***Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen*** und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. G. m. b. H. in Leipzig. I. v. W. g.

Zoologischer Anzeiger

120. Band 15. Dezember 1937 Nr. 11/12

Welche Tatsachen können zur Beurteilung der Meiosis als gesichert vorausgesetzt werden?

(Eine Erwiderung an G. Heberer und zugleich eine vorläufige Mitteilung über die Grundzüge der Meiosis von *Mytilicola*.)

Von W. Ahrens, z. Z. Erlangen.

(Mit 15 Abbildungen.)

Eingeg. 23. Oktober 1937.

Auf meine Mitteilung[1] über das dynamische Verhalten der Chromatinschleifen im Bukett hat Heberer eine Erwiderung[2] erscheinen lassen, die durchaus unzutreffende Vorstellungen des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse der Meiosis im allgemeinen und der Copepodenmeiosis im besonderen entwickelt. Einen Anlaß zu dieser Erwiderung sieht Heberer in meiner Bemerkung, daß seine Auffassungen »einer ernstlichen Kritik nicht standhalten«. Nichts lag mir ferner, als mit dieser Bemerkung »das Kriegsbeil« gegen Heberer auszugraben. Nachdem es aber Heberer seinerseits ausgegraben hat, muß ich es ebenfalls ergreifen, zumal seine und meine Mitteilung inzwischen Besprechungen gefunden haben[3], die offenbar ohne Kenntnis der cytologischen Spezialliteratur unkritisch die Heberer schen Behauptungen übernehmen und meine Arbeitshypothese ohne Erwähnung ihrer empirischen Grundlagen ablehnen. Es ist mir nicht möglich, die Heberersche Auffassung, wie sie in seiner Abb. 2 (1937, S. 2) schematisch dargestellt ist, zur Grundlage der Erörterungen zu machen, da ihre Voraussetzungen entweder erfahrungsmäßig nicht begründet sind oder ganz offensichtlich auf Fehldeutungen beruhen. Um eine sichere, rein empirische Grundlage der Diskussion zu schaffen, wähle ich für die von mir in meiner Mitteilung unterschiedenen 4 Fälle je ein Beispiel: Für den Fall der Metasynthese die Arbeit Stieves (1920) über den Grottenolm[4] deshalb, weil sie von Heberer (1924, S. 623)[5] neben einer anderen unter den Arbeiten angeführt wird, die »eine endweise Konjugation der Chromosomen auf Grund ausgezeichneter Beobachtungen ganz entschieden vertreten«, und ihr Ergebnis von Skell (1928)[6] bestätigt worden ist. Demgegenüber scheint der Stellungswechsel Heberers (1932, S. 233 unten)[7] wenig begründet. Als Beispiel für primäre Meta-, sekundäre Parasyndese muß ich Heberer (1932)[7] trotz seines mehr

[1] Zool. Anz. **116** (1936).
[2] Zool. Anz. **117** (1937).
[3] Ber. Biol. **42** (1937).
[4] Arch. mikrosk. Anat. **93** (1920).
[5] Z. Zool. **123** (1924).
[6] Z. mikrosk.-anat. Forschg **13** (1928).
[7] Z. Zool. **142** (1932).

oder weniger offenen Protestes auch jetzt noch mit seiner 2. Copepodenarbeit über *Heterocope* und *Pleuromamma* in Anspruch nehmen, besonders um an dieser Stelle zu seinen Ausführungen über die Copepodenmeiosis in seiner Polemik gegen mich Stellung nehmen zu können. Die Arbeit Reuters (1930)[8], der die primäre Para- und sekundäre Metasyndese für *Alydus calcaratus* vertritt, ist deshalb so wichtig, weil hier trotz einwandfrei nachgewiesener Parasyndese die 2. Reifeteilung ebenso einwandfrei einem Querspalt folgt. Und die Arbeit Kornhausers (1915)[9] über *Hersilia apodiformis* habe ich schließlich gewählt, weil hier ein angeblich für die Reifeteilungen belangloser Querspalt beobachtet wird, der nur mit dem von den drei anderen Autoren gefundenen verglichen werden kann. Um jedes weitere Mißverständnis auszuschließen: Die genannten Vertreter der drei Anschauungen werden mit ihren Deutungen nur für die von ihnen untersuchten Objekte — nicht ganz allgemein — in der vorliegenden Untersuchung in Anspruch genommen.

Beispiele.

a) Metasyndese (Stieve 1930).

Stieve unterscheidet die großen Spermatogonien des ruhenden und die von ihnen abstammenden kleinen Spermatogonien des tätigen Hodens. Nach der letzten spermatogonialen Teilung wachsen die Spermatocyten etwas heran, ohne die Größe der Spermatogonien des Ruhehodens wieder zu erreichen. Es entwickelt sich das richtungslose, aus einem einheitlichen Faden (?) bestehende Knäuel, dessen Windungen sich nach den beiden nebeneinanderliegenden Zentriolen ausrichten. In diesem polar gerichteten Knäuel sollen ebenfalls noch keine freien Fadenendigungen vorhanden sein. Nach der Zahl der Fadenquerschnitte entspricht die Zahl der Schleifen der Diploidzahl. Unter Einziehung und Abschmelzung der vorübergehend gebildeten seitlichen Ausläufer geht dieses Stadium in das ebenfalls kontinuierliche (?), dicke, richtungslose Knäuel über. Dann beginnt die Längsspaltung und der Querzerfall des Fadens. Die Zahl der Fadenpaare schwankt zwischen der reduzierten (9) und der normalen (18) Chromosomenzahl. Diese Zahlendifferenzen können wohl Ausdruck einer fortschreitenden, endweisen Vereinigung der Homologen sein. Schließlich kommt es zur Ausbildung echter Vierergruppen in haploider Zahl, über deren Entstehung durch endweise Vereinigung Stieve keinen Zweifel hegt. Zu Beginn der 1. R.T. liegen die beiden Längshälften parallel, und die angebliche Vereinigungsstelle der Homologen gibt sich durch einen Knick zu erkennen. In die Äquatorebene der 1. R.Sp. stellen sich die Tetraden mit ihrem Längsspalt ein. Durch den Zug der »Spindelfasern« entstehen infolge Faltung der in den auseinanderweichenden Längshälften endweis vereinigten Elemente Kreuztetraden. In der Telophase finden sich an jedem Pol zunächst 9 hufeisenförmige Chromatingebilde, die durch Lösung der endweis vereinigten Elemente in 18 Einzelchromosomen zerfallen. Zu dieser Zeit soll gelegentlich auch eine für die Reifeteilungen belanglose Längslichtung zu sehen sein. Aus der interphasenhaften Interkinese entwickeln sich ohne Spirem 18 Chromosomen, die später eine paarweise Zuordnung erkennen lassen. Durch die 2. R.T. werden die beiden Einzelindividuen jedes Paares getrennt.

[8] Acta zool. fenn. **9** (1930).
[9] Arch. Zellforschg **13** (1915).

Aus dieser Darstellung ist mit Sicherheit zu entnehmen, daß nur ein Längsspalt auftritt, nach dem die 1. R.T. verläuft und daß die 2. R.T. einem Querspalt folgt, der nicht durch Aufklappen ursprünglich parasyndetisch vereinigter Chromosomen erklärt werden kann. Bedenken bestehen hinsichtlich des kontinuierlichen Spirems, der äquationellen Deutung des Längsspaltes und der Entstehung des Querspaltes. Stieves Abbildungen des Bukettstadiums (Taf. IX, Abb. 48, 49, 50 und 56; l. c.) zeigen zwar deutlich, daß dort die Enden der Chromatinschleifen mit anderen in enger Berührung stehen, so daß leicht ein kontinuierliches Spirem vorgetäuscht werden kann. Die Beobachtung aber, daß bei Parasyndese die Konjugation von den Enden der Schleifen aus nach der Mitte zu fortschreitet, in Verbindung mit der heute wohl gesicherten Tatsache, daß ein kontinuierliches Spirem im allgemeinen nicht vorkommt, läßt die Deutung im Sinne einer beginnenden Parallelkonjugation viel annehmbarer erscheinen. Für die reduktionelle Deutung des Längsspaltes spricht auch, daß, in Stieves erstem, als Beweis für die Spaltung abgebildeten Stadium (Taf. X, Abb. 60; l. c.) die angeblichen Spalthälften die im Falle einer echten Längsspaltung zu erwartende strenge Parallelität vermissen lassen. Und schließlich müssen wir bedenken, daß seine äquationelle Deutung des Längsspaltes stark bestimmt ist durch die Auffindung des Querspaltes und unsere — wohlgemerkt an gewöhnlichen Kernteilungen erworbenen — Kenntnisse über den Bau der Chromosomen, wie aus seiner schon an anderer Stelle zitierten Bemerkung auf S. 269 (l. c.) eindeutig hervorgeht:

»Da wir aber nicht berechtigt sind, für sie eine Querhalbierung der ganzen Chromosomen anzunehmen, denn eine solche bedeutet einen Vorgang, der zu stark im Widerspruch stände mit allem, was wir bisher über den Mechanismus der Teilungen wissen, so bleibt keine andere Deutung übrig, als die der Trennung ursprünglich endweise konjugierter Chromosomen.«

Während nach Stieves Schilderung der Tetradenbildung die Stelle des Querspaltes einem der beiden am Zellpol aufgehängten Enden einer ganzen Bukettschleife entsprechen dürfte, würde bei reduktioneller Deutung des Längsspaltes der Querspalt der Mitte der Bukettschleife, ihrer Umbiegungsstelle homolog sein. Hiermit braucht die wechselnde Zahl (9—18) selbständiger Chromatinelemente bei Auflösung des Buketts nicht in Widerspruch zu stehen. Die von Stieve betonte Abhängigkeit der gefundenen Zahlen von der Art der Fixierung eröffnet ohne Zwang die Möglichkeit, daß sich aus dem Bukett die haploide Zahl von Fadenpaaren

entwickelt, die infolge der schrumpfenden Wirkung der Fixiermittel (besonders Flemming) an der Stelle geringster mechanischer Festigkeit (dem Querspalt) durchbrechen.

Nach Stieves Arbeit kann kein Zweifel sein, daß beim Grottenolm die 1. R.T. einem Längsspalt, die 2. R.T. einem nicht auf einen zweiten Längsspalt durch Aufklappen zurückführbaren Querspalt folgt. Dagegen muß betont werden, daß die von Stieve mitgeteilten Tatsachen an sich ebenso eine äquationelle wie eine reduktionelle Deutung des Längsspaltes gestatten, und daß erst unsere an gewöhnlichen Mitosen gewonnenen Vorstellungen über den Mechanismus der Chromosomenteilung die äquationelle Deutung fordern.

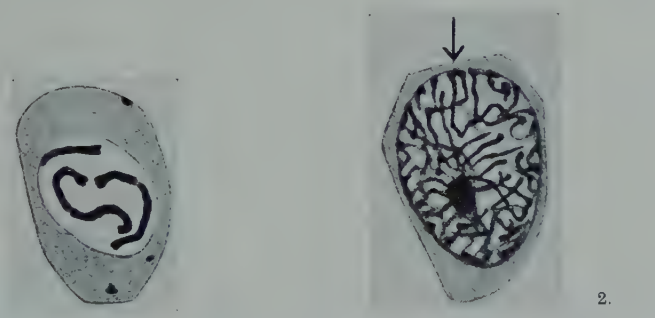
b) Primäre Meta-, sekundäre Parasyndese (Heberer 1932).

Die Behauptung Heberers (1937), daß ich ihn »ganz allgemein« als einen Vertreter der primären Meta- und sekundären Parasyndese hingestellt habe, entspricht nicht ganz den Tatsachen. Bei mir findet sich nur die Bemerkung: ». . . eines Vertreters der primären Meta- und sekundären Parasyndese.« Es ist mir bekannt, daß Heberer (1924) bei Copepoden beide (!) Reifeteilungen nach einem eumitotischen (!) Längsspalt verlaufen und die Reduktionsfrage offenläßt, daß er an gleicher Stelle ganz allgemein theoretische Bedenken (er spricht von theoretischen Schwierigkeiten!) gegen die Parasyndese anmeldet und auf die bedeutenden Erfolge der Metasyndetiker hinweist (1924, S. 623), daß er in zusammenfassenden Darstellungen die parasyndetische Auffassung voraussetzt und sich schließlich zum »Sowohl als auch« bekennt (1932, S. 233 und 234). Einen Autor mit so schwankender Stellungnahme »ganz allgemein« einzuordnen, ist ein schwierig Ding und lag mir durchaus fern, wie sich schon aus der Beifügung der Jahreszahl und daraus ergibt, daß Heberer gleichzeitig den Vorwurf der Aufgabe der allgemeinen Homologie des ersten meiotischen Längsspaltes auf sich beziehen kann. Wenn Heberer (1937) nunmehr versucht, von seinem 1932 mehrfach[10] als primäre Metasyndese (sekundäre Parasyndese »cum grano salis«) definierten Standpunkt abzurücken und ihn nunmehr als terminalisierte Parasyndese (Metasyndese »horribile dictu«)[11] zu präzisieren, so stellt er die Dinge in der Tat auf den Kopf und widerspricht nicht nur seiner damaligen, sehr entschieden gehaltenen Stellungnahme[10],

[10] 1932: S. 212, 210, 215, 216, 232 und 234.
[11] 1937: S. 76 und 77.

sondern auch ganz besonders seiner Abb. 16a, 1932 (s. Abb. 1). Zumindest stellt dieses Verfahren eine unzulässige und unzweckmäßige Begriffsverschiebung dar. Unter Parasyndese verstehen wir eine enge, oft bis zum Verschwinden des Konjugationsspaltes gehende parallele Vereinigung der Homologen, während Heberers Abb. 16a, 1932 (s. Abb. 1) ein Schulbeispiel für metasyndetische Vereinigung darstellt. Doch entspricht dieses Verhalten ganz der auch bei anderer Gelegenheit bei Heberer beobachteten Willkür in der Anwendung eingebürgerter Begriffe (s. Tetraden, Bukett).

Nach Heberer (1932) entfalten sich bei *Heterocope* und *Pleuromamma* aus den ruhenden Spermatocyten eumitotisch längsgespaltene Fäden in nicht feststellbarer Zahl (Abb. 8, l. c.). Die äquationelle Deutung des Spaltes wird dadurch gerechtfertigt, daß mit dem Lösen der Synizesis ein deutlicher Querspalt auftritt (Abb. 15 und 16a, l. c.), den er auf Grund seines weiteren Schicksals als Konjugationsspalt deutet. Die 2. R.T. soll nämlich dem lepto-



1. 2.

Abb. 1. Metasyndetische Gemini von *Heterocope weismanni*. Spermatocyten I, Kernanschnitt. (Nach Heberer 1932, Abb. 16a.)
Abb. 2. Spermatocyten I. Angebliche Präzygophase von *Pleuromamma abdominalis*. (Nach Heberer 1932, Abb. 9.)

phasischen Längsspalt folgen, in dem er somit den sekundären Längsspalt sehen muß, während sich der primäre Spalt der 1. R.T. vom Querspalt ableiten soll. Da eine zahlenmäßige Analyse des Kerninhaltes im Leptotän (S. 208 oben, l. c.) und in der Synizesis (S. 209, 2. Abs., l. c.) nicht möglich ist und erst die Synizesislösung die Feststellung einer haploiden Zahl längsgespaltener Fäden (S. 210, 5. Abs., l. c.) gestattet, fehlt der für die äquationelle Deutung des Längsspaltes notwendige Nachweis einer diploiden Zahl längsgespaltener Fäden. Heberer glaubt nun, den Konjugationszeitpunkt (S. 213, 3. Abs., l. c.) bei *Pleuromamma* auf Grund seiner Abb. 9 (S. 207, l. c.) in der späten Leptophase annehmen zu können. Diese Abbildung (s. Abb. 2) kann mir aber in keiner Weise glaubhaft machen, daß die benachbarte Lage der verdickten Chromosomenenden an der durch den Pfeil bezeichneten Stelle mehr als einen Zufall bedeutet. Heberer hat also weder mittelbar noch unmittelbar den Zeitpunkt der Pseudoreduktion bestimmen können.

Auch ich habe bis jetzt bei *Mytilicola* nicht einwandfrei die Vereinigung der Homologen beobachtet. Aber es ist mir gelungen, den Zeitpunkt der Paarung festzulegen. Bei *Mytilicola* persistieren die Chromosomen der ruhenden Oogonien bis weit in die Interphase hinein. Das gilt auch für das prämeiotische Ruhestadium. Da nun kranialwärts der Paarungszone sich Oocyten mit diploider Chromosomenzahl, kaudalwärts aber solche mit haploider finden müssen, ergibt sich die Möglichkeit, den Bereich der zygophasischen Kerne annähernd festzulegen. In der so bestimmten Zone fanden sich nur typische Gerüstkerne und früheste Prophasen, die wegen der noch zu wenig prägnanten Ausbildung, nicht etwa wegen spiremartiger Verknäuelung der Chromosomen, nicht analysiert werden konnten. Bei *Mytilicola* muß also die Syndesis mit der Herausdifferenzierung der Chromosomen aus dem Ruhekern stattfinden. Bisher konnte wohl nur bei *Hersilia apodiformis* dieser Zeitpunkt unter den Copepoden sicher, und zwar für ein späteres Stadium, bestimmt werden. Es ist bezeichnend, daß gerade in diesem einen Fall ein bukettartiges Stadium vorkommt, während im allgemeinen bei den Copepoden auch bei *Pleuromamma* und *Heterocope* nur eine ungeordnete, einseitige Ansammlung der Chromosomen beobachtet wird, die zwar ebenfalls mit der einseitigen Polarisation der Keimzelle in der frühen Meiosis zusammenhängt, aber hinsichtlich des physiologischen Zustandes des Chromatins einen anderen Charakter besitzt als das echte Bukett. Durch dieses Ergebnis rückt der von Heberer flüchtig erwogene Fall (S. 209, unten, l. c.) einer sehr frühzeitigen, parallelen Konjugation in den Bereich der Möglichkeit. Jedenfalls verliert aber das aus dem frühen Auftreten des Längsspaltes für die eumitotische Natur hergeleitete Argument (S. 206, Abs. 5, l. c.) jede Beweiskraft. Und so ergibt sich die gleiche Situation wie beim Grottenolm (s. oben), daß die äquationelle Deutung des Längsspaltes allein auf der Existenz des Querspaltes (s. Abb. 1) und unseren Vorstellungen über den Mechanismus der Chromosomenteilung beruht. Insofern hätte also das weitere Schicksal der Spalte, sofern nur nach ihnen die beiden Reifeteilungen verlaufen, kein Interesse, wenn nicht das Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen und die Durchsicht der Heberer schen Arbeit selbst zu schweren Bedenken gegen die Heberer sche Deutung geführt hätten.

Nach Heberer (1932) soll der Querspalt der Gemini in der Abb. 1 (S. 212, Abb. 16a, l. c.) der Berührungsstelle der 6 paar-

weise angeordneten, von mir durch die Pfeile a bezeichneten Chromosomen der Abb. 3 (S. 211, Abb. 14a, l. c.) entsprechen. Die Analyse der letzteren Abbildung zeigt nun:

1. Die Partner der 3 angeblichen Paare a zeigen an den Berührungsstellen deutliche Anschwellungen;

2. die Elemente b besitzen die gleichen Endanschwellungen, lassen die Querkerbe, besser Querspalt, vermissen und gleichen überraschend den angeblichen Partnern der Paare a;

3. die in der Tiefe liegenden Chromosomen c lassen ebenfalls keine Andeutung eines Querspaltes erkennen;

4. man muß die angeblichen Partner als selbständige Gemini zählen, um auch nur annähernd zur haploiden Zahl (16) zu kommen;

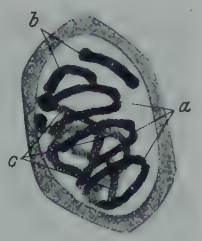


Abb. 3. Spermatocyten I von *Heterocope weismanni*. Zygophase, Lösung der Synizesis, weitere Erklärung im Text. (Nach Heberer 1932, Abb. 14a, die Buchstaben a, b, c mit Führungslinien ergänzt.)

5. und schließlich ergibt der Vergleich mit meinen Untersuchungen, daß die Gemini von *Mytilicola* den angeblichen Partnern der Abbildungen Heberers entsprechen;

6. zu dem gleichen Ergebnis führt die kritische Analyse der Abb. 4a—e (S. 211, Abb. 14a—e, l. c.) und Abb. 5 (S. 212, Abb. 17,

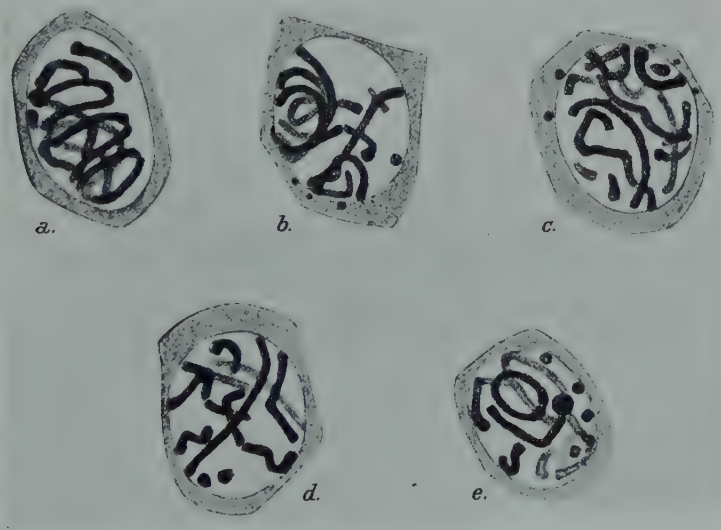


Abb. 4. *Heterocope weismanni*. Spermatocyten I, Zygophase. a) Lösung der Synizesis; b—d) Aufklappen und Spreizung der metasyndetischen Gemini (?); e) Zygophase mit ringförmigem Geminus (?). (Nach Heberer 1932, Abb. 14.)

l. c.). Da Kernanschnitte von Heberer als solche gekennzeichnet sind, ergibt sich der Schluß:

7. Heberer hat sich durch mehr oder minder zufällige Berührungen selbständiger Gemini verleiten lassen, diese als Partner von Paaren zu betrachten, wie er in ähnlicher Weise (S. 199, Abb. 2, l. c.) in Spermatogonien die sicher zufälligen Agglutinationen als Zeichen einer »Konjugationstendenz« gedeutet hat.

Zu ganz ähnlichen Ergebnissen führt das Studium der Abb. 6 von *Pleuromamma* (Abb. 18—20, l. c.). In der späteren Zygophase der Abb. 6A (S. 214, Abb. 18, l. c.) sollen die beiden am oberen und die beiden am rechten Kernrand liegenden, von mir durch Pfeile a bezeichneten Chromosome Paare sein. Mit demselben Recht könnte man der Lage nach jedes Chromosom dieser beiden Paare mit einem beliebigen anderen Element paaren. Selbst wenn die angeblichen Partner in diploider Zahl vorhanden wären, würde auch nicht die geringste Berechtigung vorliegen, von einer paarweisen Anordnung zu sprechen. Vermutlich sind auch hier die Partner schon selbständige Gemini. Die weiteren Abbildungen lassen nun zwar eine gewisse paarweise Anordnung der Chromatinkomplexe erkennen, aber auch hier ergibt das Studium der Abb. 6C (a, b) und Abb. 6B (S. 214 und 215, Abb. 19a, b und Abb. 20, l. c.) Bedenken:

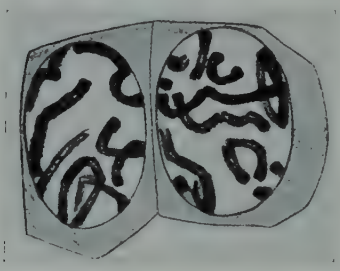


Abb. 5. *Heterocope weismanni*. Oocyten I vor der Ausbildung des Keimbläschens. Auch hier müssen die Partner der angeblichen Paare als selbständige Gemini gezählt werden, um annähernd zur haploiden Zahl zu kommen. (Nach Heberer 1932, Abb. 17.)

1. Die angeblichen Partner gleichen durchaus den selbständigen Gemini von *Mytilicola*;

2. zeigen die angeblichen Homologen der Paare auffällige Form- und Größenunterschiede, die nicht immer durch perspektive Verkürzung erklärt werden können und deshalb im Widerspruch stehen mit der gewohnten Isomorphie auf gleichen Entwicklungsstadien;

3. läßt die Abb. 6C (c) von *Pleuromamma* (S. 214, Abb. 19c, l. c.) und von *Pleuromamma gracilis* (S. 215, Abb. 21, l. c.) höchstens für je 2 Paare — von mir durch die Pfeile b bezeichnet — eine Berechtigung zu Heberers Deutung erkennen, während

auch beim besten Willen der Rest der Elemente nicht ohne Willkür in Paare aufgegliedert werden kann;

4. und schließlich ist zu bedenken, daß durch die Darstellung räumlich verteilter Elemente in einer Ebene sehr wohl in der Zeichnung eine paarweise Anordnung vorgetäuscht werden kann, die bei Vergegenwärtigung der räumlichen Verteilung sehr pro-

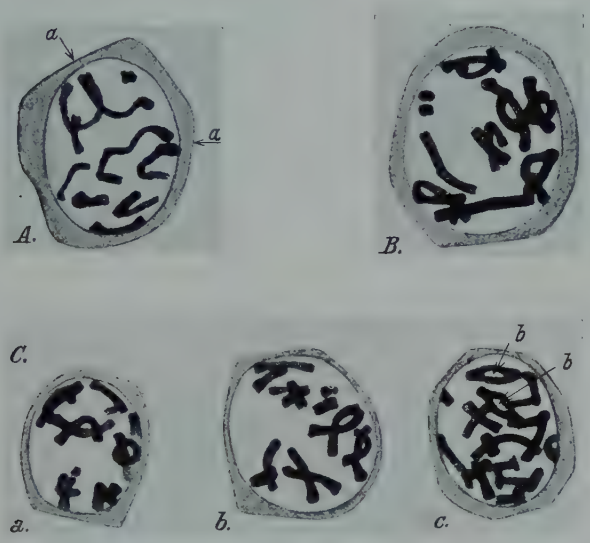
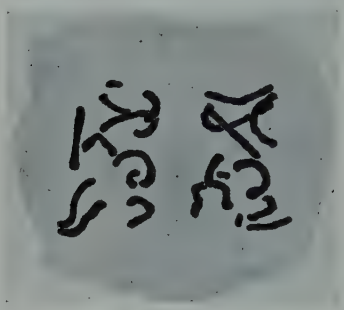


Abb. 6. *Pleuromamma abdominalis.* A. Angeblich sehr späte Zygophase. (Nach Heberer 1932, Abb. 18.) B. Spermatocyte 1, Postzygophase. (Nach Heberer 1932, Abb. 20.) C. a—c) Postzygophasen, Diakinese. (Nach Heberer 1932, Abb. 19a—c.)

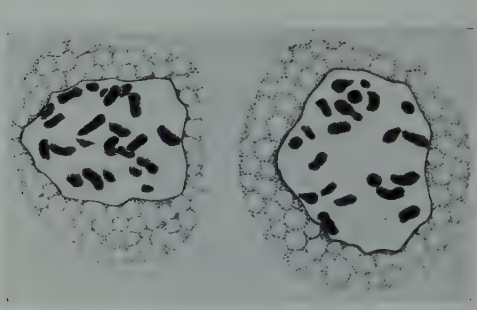
blematisch wird, zumal ja jede Zeichnung schon ein subjektives Element der Deutung enthält.

5. Ich muß unter diesen Umständen Heberer aufs schärfste widersprechen, wenn er meint: »Gegenüber diesen Feststellungen treten die Zahlenverhältnisse durchaus als unwesentlich (!, d. Verf.) in den Hintergrund, so wünschenswert ihre Aufhellung an sich auch ist.« Ich bin im Gegenteil der Meinung — und jeder Cytologe wird mir hier zustimmen müssen —, daß bei Untersuchungen über das Reduktionsproblem Zahlenfeststellungen nicht nur wünschenswert sind, sondern zu den unbedingt notwendigen Voraussetzungen jeder Erörterung überhaupt gehören. Die von Heberer gebrauchte Wendung, insbesondere der Ausdruck »Aufhellung«, läßt sogar vermuten, daß Zählungen versucht, ihr Ergebnis aber nicht den Hebererschen Spekulationen entsprach und dieser Punkt deshalb erklärlicherweise dunkel bleiben mußte.

Unter diesen Umständen ist der Hinweis Heberers (1937) auf die stattliche Zahl von 40 untersuchten Formen völlig wertlos, wenn er auch hier Zahlenfeststellungen für unwesentlich gehalten hat. Ich kann zwar nicht auf Quantität hinweisen, habe mich



7.



8.

Abb. 7. Äquatorialplatte der 1. Furchungsteilung von *Mytilicola intestinalis* mit 22 Chromosomen. Die Chromosomen väterlicher und mütterlicher Herkunft sind noch deutlich in zwei Gruppen gesondert. (Originalabbildung.)
Abb. 8. *Mytilicola intestinalis*. Kerne der Urgeschlechtszellen mit 22 Chromosomen. (Originalabbildung.)

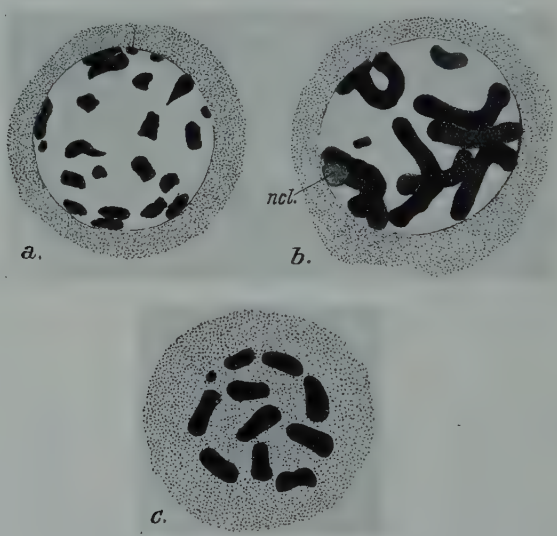


Abb. 9. *Mytilicola intestinalis*. a) Ruhende Oogonie; b) Diakinese (*ncl.* = Nukleolus); c) Äquatorialplatte der 1. R.T. (Originalbildung.)

aber mit Erfolg bemüht, die Zahlenverhältnisse aufzuklären. Die Chromosomenzahl von *Mytilicola intestinalis* beträgt 22[12]. Als Beleg bilde ich die Äquatorialplatte (s. Abb. 7) der 1. Furchungsteilung

[12] Steuer (1903) gibt für *Mytilicola intestinalis* 8 als Haploidzahl an.

ab, in der die Chromosomen ♀- und ♂-Herkunft noch deutlich getrennt sind. Jede Gruppe enthält 11 Chromosomen. Die gleiche Anzahl konnte ich in den Kernen der Urgeschlechtszellen ermitteln (s. Abb. 8). Und schließlich wurde diese Zahl durch die Analyse ruhender Oogonienkerne (s. Abb. 9a), in denen die Chromosomen bis weit in die Interphase hinein als individualisierte Elemente persistieren, sichergestellt. Äquatorialplatten sich teilender Oogonien erwiesen sich wegen der engen Lagerung der Chromosomen zur Zahlenfeststellung als ungeeignet. 22 dürfte damit als Diploidzahl hinreichend sichergestellt sein. Erwartungsgemäß zeigten denn auch die Platten der 1. R.T. 11 Chromosomen (siehe Abb. 9c). Auch während der ganzen Meiosis von der frühesten Prophase bis zu Beginn der großen Wachstumsperiode der Oocyten konnten 11 Chromatineinheiten beobachtet werden (s. Abb. 9b). In diesen tritt nach vorübergehender, scheinbarer Einheitlichkeit ein Längsspalt auf, der zu Beginn der großen Wachstumsperiode etwas weiter klafft, als der Längsspalt in der von Heberer übernommenen Abb. 5 (S. 212, Abb. 17, l. c.). Die »Spalthälften« geben niemals ihre strenge Parallelität auf. Jeder Geminus ähnelt durchaus den angeblichen Partnern in der erwähnten Abbildung Heberers. Ein Durchbrechen der Gemini in der Mitte oder eine Entstehung der Gemini durch Aufklappen ursprünglich parasyndetisch vereinigter Elemente wurde in keinem Falle auch nur andeutungsweise beobachtet. Dagegen konnte ich gelegentlich Berührungen der Gemini mit ihren dunkleren, etwas angeschwollenen Enden feststellen, so daß dann Bilder ähnlich den Abbildungen Heberers entstanden. Die Auszählung ergab dann immer, daß es sich um selbständige Gemini handelte. Da während der Wachstumsperiode der Oocyte die Chromosomenpaare in Form winziger, heterochromatischer Doppelstäbchen persistieren, läßt sich zeigen, daß der erste und einzige vor der Zerstäubungsperiode des Chromatins vorhandene Längsspalt primärer Spalt ist und zum Spalt der 1. R.T. wird. So befinden sich meine Befunde im besten Einklang mit den meisten anderen Untersuchern und im Gegensatz zu den einer exakten, zahlenmäßigen Grundlage entbehrenden Spekulationen Heberers.

c) Primäre Para-, sekundäre Metasyndese (Reuter 1930).

Bei *Alydus calcaratus* persistieren die Chromosomen während des Ruhestadiums der Spermatocyten als selbständige Individuen. Der Übergang der glatten, kompakten, chromatischen Chromosomen der Anaphase zu den schlanken, achromatischen, gebogenen Stäbchen der ruhenden Spermatocyten

durch Streckung kann kontinuierlich verfolgt werden. Ein Leptotän-Synapsis- und Bukettstadium fehlt. Dagegen findet infolge Einströmens von Flüssigkeit in den Kern eine Zusammenballung der Autosomen in der Kernmitte statt. Zu diesem Zeitpunkt setzt die Konjugation der Homologen ein, die an einem Ende beginnend zu einer einwandfreien Parasyndese führt (siehe Abb. 10b, c und d). Nach Beendigung der Zygophase zerstreuen sich die Gemini durch den Kernraum (s. Abb. 10d und e). Im Anschluß an die Diplo-

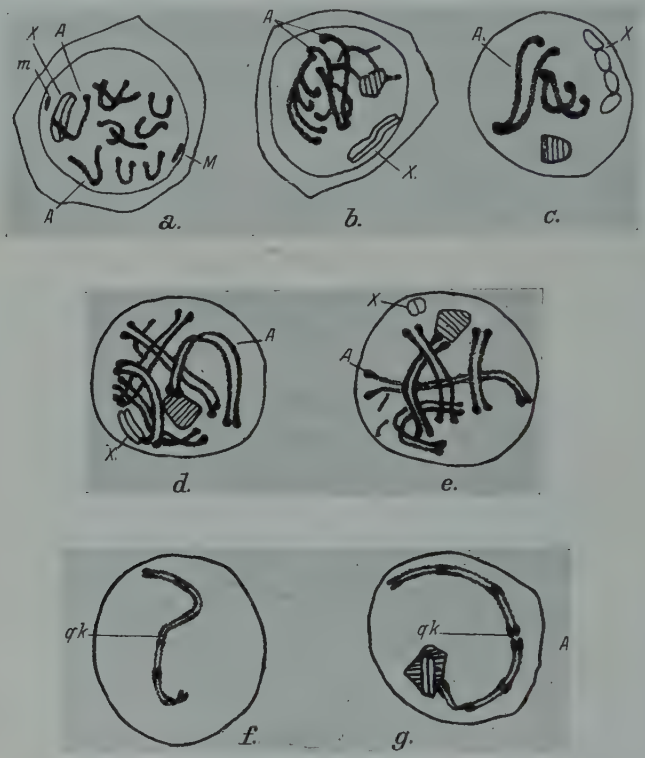


Abb. 10. *Alydus calcaratus*. a) Präsyndetisches Stadium; b—c) Präzygophase; d—e) Diplophase; f—g) junge Tetraden, angeblich »sekundäre Metasyndese«. (Zusammengestellt und umgezeichnet nach Reuter 1930.) A = Großes Autosomenpaar; X = X-Chromosom; m und M = Mikrochromosomenpaar; qk = Querkerbe, Querspalt.

phase sollen die Konjuganten zu sekundär metasyndetisch vereinigten Fäden aufklappen (s. Abb. 11a und b), die dann eine Längsspaltung erfahren (s. Abb. 10f und g). Unter »Segmentierung«, »Wollfädchenbildung«, »Kontraktion« verwandeln sich die Gemini in die kompakten, chromatischen Tetraden der Reifeteilungen, die also einem Quer- und einem Längsspalt folgen.

Bedenken erweckt der Übergang der primären Parasyndese zur sekundären Metasyndese. Die von Reuter hierfür gegebenen Abb. 11a und b (Taf. 3, Abb. 41—45, l. c.) gleichen auffällig den

Bildern der Präzygophase 10b und c (Taf. 3, Abb. 31—33, l. c.). Man vergleiche besonders die Abb. 11b, angeblich ein Spreizungsstadium, mit der Abb. 10c, die den Beginn der Parallellagerung darstellt. Die gegen die Identität der abgebildeten Stadien angeführten Hinweise sind durchaus nicht überzeugend:

1. Zwischen den beiden Stadien sollen mehrere andere (Zygophasen, Pachyphasen, Diplophasen) Stadien (Taf. 3, Abb. 35 bis 41, l. c.) liegen und so die einwandfreie Seriierung gewährleistet sein. Wegen ihrer Ähnlichkeit können diese Stadien aber doch für die Seriierung nur als ein Stadium gewertet werden. Aus eigener Erfahrung weiß ich ferner, daß die räumliche Anordnung der Keimzellen in gewissen Grenzen ein brauchbares Mittel der Seriierung darstellt, daß aber auch Abweichungen vorkommen können. So folgen in der Endkammer von *Termes*

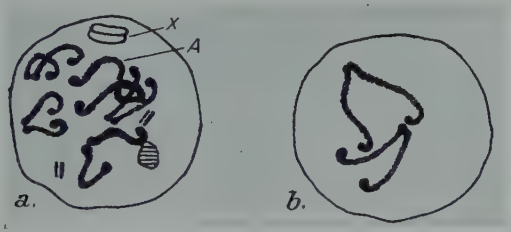


Abb. 11. *Alydus calcaratus*. a—b) Angebliche Konjugantenspreizung, Vorstadium zur »sekundären Metasyndese«, wahrscheinlich aber Präzygophasen (s. Abb. 10b, c). (Nach Reuter 1930, umgezeichnet.)

redemanni Oogonien, ruhende Oocyten, leptotäne und synaptische Kerne, Bukettstadien usw. regelmäßig aufeinander. Mitten unter den synaptischen Kernen finden sich aber trotzdem gelegentlich solche, die zwar die für den Beginn der Synapsis charakteristische Vergrößerung zeigen, deren chromatischer Inhalt sich aber noch vor der leptotänen Entfaltung befindet. Was hier für eine einzelne Zelle gilt, muß dort für eine ganze Cyste gelten, deren Zellen infolge gemeinsamer Abstammung ähnlichen inneren Bedingungen unterworfen sind.

2. Als weiteren Punkt führt Reuter die Vergrößerung des Kernes und die gleichmäßige Verteilung der Autosomen an. Ich sehe hierin eher einen Beweis für, zumindest aber keinen gegen die Identität der fraglichen Stadien und gleichzeitig einen hinreichenden Grund für die Verzögerung der Konjugation. An anderer Stelle (S. 38, l. c.) führt Reuter sehr überzeugend aus, daß die Verdrängung der Autosomen auf einen zentralen Bezirk

die Syndese der Homologen begünstige. Verzögert sich diese zentrale Vereinigung der Autosomen oder unterbleibt sie ganz, so wird sich die Syndese notwendig verzögern müssen.

3. Die Konjugationsverzögerung wird sich auch auf die weitere Entwicklung der Autosomen hemmend auswirken. Die von Reuter erwähnte Verkürzung der Chromosomen dürfte daher eher primär anzusehen sein, als sekundär. Sie ist ebenfalls eher ein Zeichen für als gegen die Identität der fraglichen Stadien. Dagegen ist nicht einzusehen, wieso die weitere, doch sicherlich autonome Entwicklung der X- und M-Chromosomen durch die Verzögerung der Autosomenkonjugation gehemmt werden sollte. Deshalb kann der vorgeschrittene Entwicklungszustand dieser Elemente nicht als Beweis gegen die Identität der beiden Stadien verwendet werden, ja er ist bei Verzögerung der Autosomenkonjugation sogar zu erwarten.

Unter diesen Umständen müssen die weiteren Stadien der Abb. 10f und g (Taf. 4, Abb. 47—51, l. c.) unmittelbar an die Zygo-, Pachy- und Diplophasen der Abb. 10d und e (Taf. 3, Abb. 35—40, l. c.) angeschlossen werden, und der Längsspalt der ersteren — nach Reuter der zweite und äquationelle — leitet sich durch Verengung vom reduktionellen Spalt der letzteren ab, so daß also auch bei *Alydus calcaratus* die von Reuter vermißte echte Pachyphase vorkommt. Überraschend tritt nun in diesen weiteren Stadien ein Querspalt auf (s. Abb. 10f und g), der in den Reifeteilungen benutzt wird (Taf. 4, Abb. 47 usw., l. c.). Diese im Widerspruch mit den übernommenen Vorstellungen über den Bau meiotischer Chromosomen stehende Tatsache dürfte in Verbindung mit dem einwandfreien Nachweis der Parasyndese Hauptbeweggrund Reuters für die Deutung der Abb. 11 im Sinne einer sekundären Spreizung gewesen sein.

Nach der außerordentlich sorgfältigen Arbeit Reuters findet also bei *Alydus calcaratus* eine einwandfreie Parasyndese statt. Trotzdem tritt nach der wirklichen Pachyphase ein Querspalt auf, der nach Reuters eigenen, sehr sorgfältigen Schilderungen entgegen der eigenen Deutung des Autors nicht durch sekundäres Aufklappen der Syndeten erklärt werden kann und zum Teilungsspalt der 1. R.T. wird, während die 2. R.T. dem Längsspalt folgen soll.

d) Parasyndese (Kornhauser 1915).

Bei *Hersilia apodiformis* ist im leptotänen »Bukett« die diploide Zahl (24) Chromatinschleifen vorhanden (Taf. 28, Abb. 13, l. c.), im zygotänen »Bukett«

die haploide Zahl (12) (Taf. 28, Abb. 18, l. c.). Die paarweise, parallele Konjugation der dünnen, leptotänen Schleifen zu den dicken, pachytänen läßt sich einwandfrei nachweisen: zwischen leptotänen und pachytänen Schleifen keine Übergänge (Taf. 29, Abb. 45 und 47, l. c.), mit der Verstärkung werden die Bukettschleifen zu Doppelfäden (Taf. 28, Abb. 17 und 18, l. c.), gleichzeitig wird ihre Zahl auf die Hälfte herabgesetzt (Taf. 28, Abb. 13 und 18, l. c.), und die parallele Vereinigung kann direkt beobachtet werden (Taf. 28, Abb. 15, und Taf. 29, Abb. 46, l. c.). Da vor der Zygophase auch nicht die geringste paarweise Zuordnung der leptotänen Fäden auf eine Wiedervereinigung von Spalthälften hindeutet und eine so weitgehende Isolierung der Spalthälften selbst von den extremsten Anhängern einer sehr frühzeitigen Spaltung auch in der Meiosis nicht mit guten Gründen vertreten werden kann, bleibt nur die Deutung als echte Parasyndese übrig. Es ist verständlich, daß sich Kornhauser deshalb bemüht, die Bedeutungslosigkeit des auch bei *Hersilia* vorhandenen Querspaltes durch den Nachweis darzutun, daß ein sekundärer Längsspalt vorhanden sei, nach dem die 2. R.T. verlaufe. In seinen schematischen Textfiguren D—H (S. 414, l. c.) ist dieser meist auch schön zu sehen, in den die natürlichen Verhältnisse darstellenden Tafelfiguren (Taf. 28, Abb. 23a—k und 25a—h, l. c.) ist er nur schwach angedeutet oder überhaupt nicht vorhanden. Sehr lehrreich ist hierfür der Vergleich der Textfiguren D 8 und E 8 (S. 414, l. c.) mit sehr deutlichem Längsspalt und der Tafelfiguren 25g und h (Taf. 28, l. c.) ohne jede Andeutung eines Längsspaltes. Auch die Metaphasenplatten, die Telophasen und Anaphasen der 1. R.T. lassen noch keinen sekundären Längsspalt erkennen, und erst die X-förmigen Elemente der Interkinese zeigen ihn.

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß erst von den letzteren auf die frühere Existenz des Längsspaltes rückgeschlossen wurde. Der Längsspalt der interkinetischen Elemente der Abb. 12 (Taf. 29, Abb. 33a, l. c.) gestattet aber auch eine durchaus andere Erklärung. Wie wir gesehen hatten, ist die Existenz des Längsspaltes bis in die Anaphase und Telophase der 1. R.T. hinein eine sehr theoretische Angelegenheit, während die Realität des Querspaltes auf jüngeren, der Querkerbe auf älteren Stadien nicht zu leugnen ist. Es wäre deshalb natürlicher anzunehmen, daß in der Interkinese eine Lösung der an der Querkerbe vereinigten Elemente stattfindet, die sich unter Streckung zu U-förmigen Gebilden entwickeln und paarweise zusammenbleiben. Eine solche Möglichkeit ergibt sich besonders im Hinblick auf einige Abbildungen Haeckers (1903)[13], aus denen abweichend von der

Abb. 12. *Hersilia apodiformis.* Interkinetische Elemente mit »sekundärem Längsspalt«. (Nach Kornhauser 1915.)

[13] Jena. Z. Naturwiss. **37** (1903).

eigenen Deutung des Autors mit hinreichender Klarheit hervorgeht, daß die quergekerbten Tochterelemente der 1. R.T. während der Anaphase zu spitzwinkligen Gebilden zusammenklappen, deren Schenkel während der Telophase unter Kontraktion eine gewisse Selbständigkeit erlangen, sich zu U- oder V-förmigen, am Scheitel berührenden Gebilden strecken und so die X-förmigen Elemente der Interkinese erzeugen. Eine solche Dimensions-

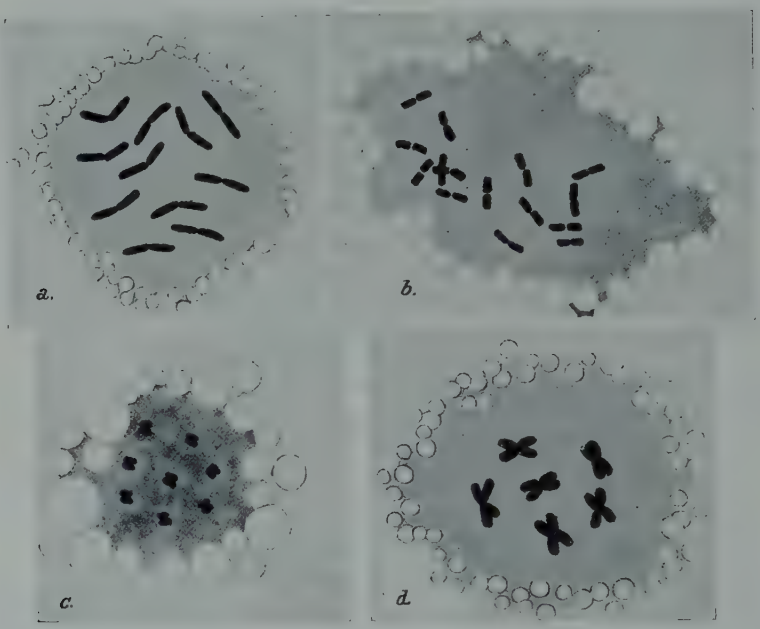


Abb. 13. Metaphasenplatten der 1. R T. von Copepoden. a) *Cyclops insignis* (Braun 1909, Taf. 25, Abb. 5); b) *Canthocamptus staphylinus* (Krüger 1911, Taf. 8, Abb. 18b); c) *Nitocra hibernica* (Krüger 1911, Taf. 9, Abb. 28); d) *Cyclops viridis* (Braun 1909, Taf. 25; Abb. 10).

änderung der Elemente kann schon während der Metaphase der 1. R.T. eintreten, wie der Vergleich von *Nitocra hibernica* (siehe Abb. 13) und *Cyclops viridis* (s. Abb. 13) mit anderen Copepoden zeigt. Die Metaphasenchromosome der 1. R.T. der ersteren zeigen in der Polansicht einen deutlichen Längsspalt und entbehren der Querkerbe. Krüger (1911)[14] deutet diesen als sekundären Längsspalt (Taf. 9, Abb. 28, l. c.). Der Vergleich mit den übrigen von Krüger abgebildeten Platten anderer Formen ergibt aber ohne weiteres, daß dieser Längsspalt nichts anderes als eine durch Dimensionsänderung modifizierte Querkerbe darstellt. Durch

[14] Arch. Zellforschg **6** (1911).

weitere Dimensionsänderung in gleicher Richtung und weiteres Klaffen des nunmehrigen Längsspaltes lassen sich zwanglos die doppelt X-förmigen (Di-)Tetraden von *Cyclops viridis* ableiten. Diese entstehen also offenbar nicht durch Klaffen eines sekundären Längsspaltes, wie Braun (1909)[15] meint, sondern durch Formänderung aus der Querkerbe unter gleichzeitiger Lösung der ursprünglich hier vereinigten Elemente. Die nach Krüger (1911) und Braun (1909) zusammengestellte Abb. 13 gibt eine kontinuierliche Reihe von Formen der in Polansicht gesehenen Metaphasenchromosome der 1. R.T. von den stäbchenförmigen, quergekerbten Elementen des *Cyclops insignis* an über die schon kürzeren, aber noch deutlich quergekerbten des *Canthocamptus*

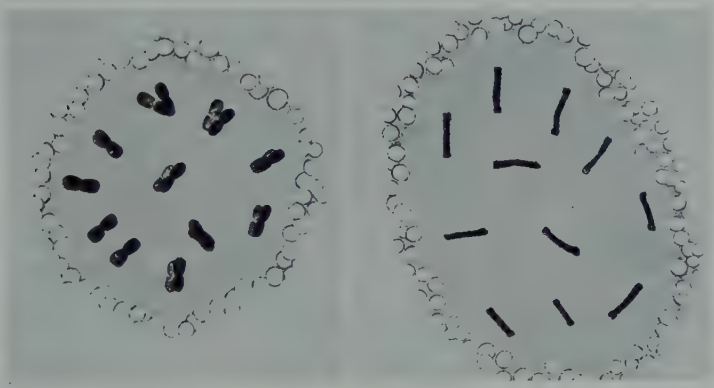


Abb. 14. Formunterschiede der Metaphasenchromosomen der 1. R.T. von nahverwandten Formen. a) »Tümpelform« des *Cyclops strenuus* (nach Braun 1909, Taf. 24, Abb. 1); b) »Winterform« des *Cyclops strenuus* (nach Braun 1909, Taf. 24, Abb. 2).

staphylinus und über die fast kugelförmigen, aber schon längsgespaltenen von *Nitocra hibernica* zu den deutlich längsgespaltenen von *Cyclops viridis*. Diese Reihe hätte über a (*C. insignis*) hinaus noch beträchtlich verlängert werden können. Sie kann nach vergleichend-morphologischen Gesichtspunkten kaum anders beurteilt werden, als daß durch Dimensionsänderung allmählich der Querspalt zu einem Längsspalt wird. Daß solche Dimensionsänderungen kaum grundsätzliche Schwierigkeiten bereiten, zeigen auch die beträchtlichen Formunterschiede, die Braun bei *Cyclops strenuus* zwischen der »Tümpel-« und der »Winterform« festgestellt hat (s. Abb. 14).

Diese Dimensionsänderungen, die während der Interkinese, aber auch schon während der Metaphase vor sich gehen können,

[15] Zool. Anz. **32** (1909).

sind offenbar die Ursache der beispiellosen Verwirrung in Fragen der Copeodenmeiosis. Da Kornhauser Übergangsstadien von den quergekerbten Telophasenelementen der 1. R.T. zu den längsgespaltenen Elementen der Interkinese nicht abbildet, muß nach allem mit der sehr wahrscheinlichen Möglichkeit gerechnet werden, daß der Längsspalt der Interkinese einen durch Dimensionsänderung modifizierten Querspalt darstellt, während die Querkerbe der Interkinese nichts mit dem ursprünglichen Querspalt zu tun hat und in der Tat eine für die Reifeteilung belanglose Struktureigentümlichkeit darstellt.

Für *Hersilia apodiformis* müssen wir also feststellen, daß der primäre Spalt reduktionell ist und die Syndeten in der 1. R.T. trennt, während die 2. R.T. sehr wahrscheinlich einem auf den ursprünglichen Querspalt durch Dimensionsänderung (nicht durch Faltung!) zurückführbaren Spalt folgt.

Allgemeiner Teil.

a) Vergleichende Betrachtung der vier verschiedenen Deutungen der Meiosis.

Heberer sagt 1932 (S. 233): »Übrigens scheint mir überhaupt kein prinzipieller Gegensatz zwischen Meta- und Parasyndese konstruierbar zu sein. Daß beide Konjugationsmodi realisiert sind, ist heute nicht mehr zweifelhaft.« Wie ich schon (1936, S. 51) betont habe, bedeutet diese Ansicht die Aufgabe der allgemeinen Homologie des während der Meiosis zuerst auftretenden Längsspaltes und würde deshalb der unmittelbaren Erfahrung und Prinzipien der vergleichenden Morphologie widersprechen. Der Heberersche Modus bei Copeoden und der Reutersche bei *Alydus* würden allerdings die Berechtigung dieses Einwandes in Frage stellen, weil Metasyndese und Parasyndese durch die Erfahrung als entscheidende Instanz in der Tat ihres prinzipiellen Gegensatzes entkleidet würde. Denn die kontinuierliche Reihe der vier oben besprochenen Fälle würde zeigen, daß der Äquationsspalt in der frühesten Prophase (Heberer), nach dem Bukett (Stieve), in der frühen Diakinese (Reuter) oder gar erst während der Reifeteilung (Kornhauser), also mit bedeutenden, artspezifischen Zeitunterschieden erscheinen kann. Eine ähnliche Übergangsreihe würde sich auch hinsichtlich des Reduktionsspaltes ergeben: bei *Hersilia* würde die enge Parasyndese (mit echtem Pachytän) dauernd beibehalten, bei *Alydus* die schon weniger enge Parasyndese (ohne echtes Pachytän) in der frühen Diakinese

durch Aufklappen in eine echte Metasyndese übergehen, bei den Copepoden würde die Parasyndese gleichsam nur noch angedeutet (terminalisierte Parasyndese) und schon in der Zygophase in eine Art Metasyndese überführt, und bei *Proteus* schließlich würde die parasyndetische Phase vollständig unterdrückt und sofort eine metasyndetische Vereinigung hergestellt. Dabei würde die Verschiebung des Zeitpunktes der äquationellen Spaltung der Verschiebung des Überganges Parasyndese—Metasyndese parallel gehen[16].

Diese an sich bestechende Auffassung steht und fällt mit den Übergangsfällen. Und an diesem entscheidenden Punkte habe ich oben zeigen können, daß die Heberersche Deutung der Copepodenmeiosis vollständig abwegig ist, jedenfalls aber der exakten Grundlage entbehrt, und daß der Fall *Alydus* eine andere Deutung nicht nur gestattet, sondern geradezu fordert. Parasyndese und Metasyndese stehen sich auch weiterhin schroff gegenüber. Aus dieser Situation heraus habe ich mich in meiner ersten Mitteilung (1936, S. 51) nicht dazu verstehen können, die allgemeine Homologie des bei allen untersuchten Formen auf gleichen Entwicklungsstadien und unter gleichen Lagebeziehungen erscheinenden, ersten meiotischen Spaltes aufzugeben und damit von bewährten, morphologischen Grundsätzen abzuweichen. Ich würde mich aber selbstverständlich auch bei Fehlen von Übergangsformen nicht abhalten lassen, von diesen Grundsätzen abzuweichen, wenn es die Erfahrung fordert.

Unter diesen Umständen gewinnt die Frage entscheidende Bedeutung, ob die 2. R.T. (bzw. eine der beiden Reifeteilungen) einem zweiten Längsspalt oder einem primären (d. h. nicht durch Aufklappen aus einem Längsspalt entstandenen) Querspalt folgt.

Heberer behauptet, daß sich bei den Copepoden aus dem Ruhekern schon äquationell gespaltene Chromatinfäden entwickeln. Ich habe oben zeigen können, daß bei *Mytilicola* die Pseudoreduktion mit der Entfaltung des Leptotäns vollzogen ist und deshalb der reduktionellen Deutung dieses Längsspaltes keine Schwierigkeit erwächst. Da neben diesem Spalt zu dieser Zeit kein weiterer Längsspalt beobachtet wird, so muß die Behauptung,

[16] Es würde, wie Heberer (1937) sich ausdrückt, grundsätzlich nur einen Konjugationsmodus geben, aber »die volle Breite der Möglichkeiten ausgeschöpft«, wobei ich allerdings nicht dem Optimismus Heberers hinsichtlich der cytologischen Interpretation gewisser genetischer Vorgänge huldigen kann, die eine sehr enge Vereinigung der Homologen voraussetzt. So dürfte der Heberersche, erst recht aber der Stievesche, die ja beide zur vollen Breite der Möglichkeiten gehören, der Chiasmotypie-Vorstellung ganz beträchtliche Schwierigkeiten bereiten.

daß bei den Copepoden äquationell gespaltene Chromatinfäden in die Meiosis eintreten, als widerlegt, zumindest aber als unbewiesene Behauptung gelten. Heberer beruft sich ferner auf die Ergebnisse Robertsons (1931)[17] an Orthopteren, dessen Abbildungen anscheinend schlecht fixiertes Material zugrunde gelegen hat. Es ist richtig, die telophasischen, prochromosomenartigen Chromatinansammlungen der letzten spermatogonialen Teilung in Abb. 22 und 23 (Taf. 2, l. c.) zeigen einen deutlichen Spalt. Die anschließenden zur Paarung führenden Stadien (von Abb. 25, Taf. 2 ab, l. c.) lassen einen solchen aber wieder vermissen, während die entsprechenden Stadien gewöhnlicher Spermatogonienteilungen ihn sehr deutlich zeigen (Taf. 1, l. c.). Es liegt nahe, das Verschwinden des Spaltes mit der beginnenden Konjugationstendenz in Verbindung zu bringen. Woraus schließt aber Robertson und mit ihm Heberer, daß die Längenentwicklung während der leptotänen Entfaltung parallel und nicht etwa senkrecht zum Längsspalt, längs der statischen und nicht etwa der dynamischen Achse erfolgt? Die für die Entscheidung dieser Frage wichtigen Zwischenstadien zwischen Robertsons Abb. 22/23 und 25 (Taf. 2, l. c.) fehlen, weil er eine solche Möglichkeit offenbar gar nicht in Betracht gezogen hat oder nach der damaligen Problemlage gar nicht in Betracht ziehen konnte. Der vollständige Mangel gesicherter Kenntnisse über die innere Mechanik der Entfaltung eines annähernd kubischen Prochromosoms zu den langen, feinen Leptotänfäden läßt beide Möglichkeiten gleich wahrscheinlich und denkbar erscheinen. Durch Entfaltung der Prochromosomen senkrecht zum Spalt würde sich dieser zu einem Querspalt entwickeln und als solcher latent persistieren, bis er in den Tetraden wiedererscheint, deren Querspalt Robertson nicht glaubhaft durch Aufklappen auf einen Längsspalt zurückführen kann.

Übrigens habe ich in der letzten oogonialen Mitose bei *Termes redemanni* die gleichen, gespaltenen Prochromosomen gefunden (s. Abb. 15) wie Robertson, und habe hier in der Tat durch Beobachtung der meiotischen Prophase die Überzeugung gewonnen, daß sich die leptotänen Fäden senkrecht zum Spalt, also parallel der dynamischen Achse, entfalten und deshalb keinen Längsspalt, wohl aber latent einen Querspalt besitzen können.

Es erübrigt sich, hier weitere Beispiele dieser Art zu erörtern. Es mag der Hinweis genügen, daß Darlington (1937)[18] einen

[17] J. Morph. a. Physiol. **51** (1931).
[18] Recent Advances in Cytology. London 1937.

prinzipiellen Unterschied zwischen Mitose und Meiose darin sehen kann, daß sich in ersterer längsgespaltene, in letzterer nichtlängsgespaltene Chromosome infolge Verfrühung der Prophase (Precocity-Theorie) aus dem Ruhekern entfalten, die auch während des Leptotäns, Zygotäns und Pachytäns ungespalten bleiben, und in der fehlenden Längsspaltung die Voraussetzung der Chromosomenpaarung sieht.

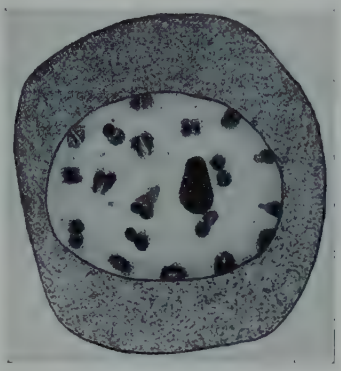


Abb. 15. Gespaltene Prochromosomen in den ruhenden Oocyten der prämeiotischen Interphase von *Termes redemanni*. (Originalabbildung, Kern-Anschnitt.)

Hinsichtlich des späteren Erscheinens eines zweiten (äquationellen) Längsspaltes habe ich für *Alydus* zeigen können, daß dieser keine Neubildung darstellt, wie Reuter infolge seiner Deutung des Querspaltes annehmen mußte, sondern sich durch Verengung vom reduktionellen Längsspalt ableitet. In anderen Fällen konnte nachgewiesen werden, daß doppelt längsgespaltene Tetraden durch Faltung entstehen. Und für die Copepoden habe ich oben vergleichend-morphologisch zeigen können, daß sich der zweite Längsspalt der sog. Di-Tetraden durch Dimensionsänderung aus dem Querspalt entwickelt.

So muß mit Recht an der Existenz eines zweiten, äquationell zu deutenden Längsspaltes gezweifelt werden. Ein echtes tetratänes Stadium dürfte also nicht vorkommen, wozu sich für die Copepoden Heberer auch — wenn auch schweren Herzens — bekennen muß.

Einfacher liegt der Fall des Querspaltes. Stieve findet einwandfrei bei *Proteus* einen zweiten primären Querspalt, wie er ähnlich von anderen Vertretern der Metasyndese gefunden wurde. Für *Alydus* habe ich zeigen können, daß der von Reuter sekundär gedeutete Querspalt nicht durch Spreizung auf einen reduktionellen Längsspalt zurückgeführt werden kann und deshalb ebenfalls als primär gelten muß. Und schließlich habe ich für die Copepoden wahrscheinlich machen können, daß der Querspalt[19] keine bedeutungslose Struktureigentümlichkeit darstellt, sondern daß sich von

[19] Dieser Querspalt darf nicht verwechselt werden mit der für die Reifeteilungen sicher belanglosen Querkerbe der Di-Tetraden.

ihm der zweite Längsspalt der sog. Di-Tetraden durch Dimensionsänderung der Chromosomen ableitet. Da er selbst nicht auf einen Längsspalt zurückführbar ist, muß er ebenfalls als primär gelten.

So ergibt die vergleichende Betrachtung der vier Fälle, daß neben dem ersten, nach vollzogener Pseudoreduktion erscheinenden Längsspalt ein zweiter Längsspalt nicht auftritt, daß aber schon auf frühen Stadien ein Querspalt erscheint, der nicht durch Aufklappen auf einen Längsspalt zurückgeführt werden kann. Daraus habe ich die Forderung abgeleitet, daß die Homologie des ersten und einzigen Längsspaltes der Meiosis nicht aufgegeben werden dürfe, denn für ihn ist die hierfür maßgebende Bedingung der gleichen Lagebeziehungen auf vergleichbaren Entwicklungsstadien erfüllt. Aus dem Nebeneinander von Para- und Metasyndese würden sich ganz unannehmbare Homologisierungen ergeben.

Von entscheidender Bedeutung scheint mir nun zu sein, daß meine Arbeitshypothese diesem Prinzip Rechnung trägt. Ich hatte schon oben darauf hingewiesen, daß in den hier besprochenen Fällen — und wohl auch ganz allgemein — die äquationelle Natur des Längsspaltes nicht bewiesen (etwa durch Feststellung einer diploiden Zahl wirklich längsgespaltener Fäden!), sondern nur auf Grund unserer an Eumitosen gewonnenen Vorstellungen über Chromosomenbau und Teilungsmechanismus bei Fehlen eines positiven Hinweises auf seine reduktionelle Natur aus der Existenz, des Querspaltes abgeleitet wurde. Die äquationelle Deutung des Längsspaltes ist also deduktiv, nicht induktiv gewonnen. Bei einer etwa notwendigen Einschränkung des Geltungsbereiches dieser Vorstellungen im Sinne meiner Arbeitshypothese würde deshalb der reduktionellen Deutung kein Hindernis im Wege stehen. Andererseits fordert der sichere Nachweis der reduktionellen Natur des Längsspaltes bei *Hersilia*, besonders aber bei *Alydus*, geradezu diese Revision unserer Vorstellungen, weil ja die Querteilung die Vollständigkeit des Genbestandes der Gonen gefährden würde. Diese Revision kann nur im Sinne einer äquationellen Deutung des Querspaltes erfolgen, woraus wiederum der durch das Verhalten im Bukett bestätigte dynamische Charakter der Chromosomenlängsachse gefolgert werden muß.

Wir sehen also, daß die von *Alydus* und *Hersilia* vorliegenden Beobachtungen geradezu die äquationelle Deutung des Querspaltes fordern, während die Untersuchungen Stieves die reduktionelle Deutung des Längsspaltes gestatten. So wird der Weg für eine einheitliche Auffassung der meiotischen Vorgänge frei

und es ergibt sich eine wahrhafte Synthese der beiden Antithesen. Gleichzeitig wird die auf Grund bewährter, morphologischer Grundsätze erwartete Homologie des Längsspaltes und auch des Querspaltes bestätigt.

b) Das dynamische Verhalten der Tetraden in der 1. R.T.

Heberer (1937) versucht weiterhin gegen meine Arbeitshypothese das dynamische Verhalten der Tetraden in der 1. R.T. an Hand eines Schemas (S. 82, Abb. 8, l. c.) ins Feld zu führen. Eine solche schematische Behandlung verbietet sich schon aus dem Grunde, daß bei den Copepoden das gewohnte Verhältnis: morphologische Längsachse = statische Achse oft nicht erst nach der 2. R.T., sondern schon während der Interkinese oder gar der Metaphase I wiederhergestellt werden kann, so daß neben längs- und quergespaltenen, auch doppelt längsgespaltene Tetraden (die sog. Di-Tetraden) vorkommen. Eine Erörterung des Heberer-schen Schemas würde sich schließlich auch im Hinblick darauf erübrigen, daß Heberers Auffassung der Tetradengense einer exakten, zahlenmäßigen Grundlage entbehrt. Trotzdem muß grundsätzlich zur Beweiskraft der Heberer-schen Überlegungen folgendes festgestellt werden: Heberer ist offenbar vollständig entgangen, daß das in meiner Mitteilung (1936, Abb. 1) dargestellte »Verhalten von Chromatinelementen im Kraftfeld der Zentrosomen« das normale dem Verhalten im Bukett gegenüberstellt. Ich habe dort der Klarheit wegen ein bipolares Feld zugrunde gelegt, wie es als Ausnahme bei *Blatta* und *Fucus* beobachtet wurde, regelmäßig bei den Coccidien (z. B. *Aggregata*, *Caryolysus*) in Gestalt der sog. Befruchtungsspindel und gleichfalls regelmäßig in gewissen Paramitosen (z. B. Syndinium, Ceratium) vorkommt, Fälle, in denen die Chromosomen positive Zentrotaxis zeigen und quergeteilt werden. Wenn schon die zur klaren Herausstellung des Gegensatzes erfolgte Annahme eines bipolaren Feldes und vielleicht auch der Gebrauch des indifferenten Ausdruckes »meiotisches Chromatinelement« zu Irrtum Anlaß geben könnte, im Text wird stets nur — wie auch der Titel zum Ausdruck bringt — das Verhalten der (univalenten) Bukettschleifen erörtert, an keiner Stelle das Verhalten der (bivalenten) Elemente der 1. R.T. Ich hatte deshalb auch keine Veranlassung, besonders auf die Frage der Univalenz und Bivalenz einzugehen, was Heberer rügen zu müssen glaubt. Sie beantwortet sich nach meinen damaligen Ausführungen eigentlich von selbst. Übrigens habe ich auch

ausdrücklich auf die sich ergebende Möglichkeit der reduktionellen Deutung des Längsspaltes und der äquationellen Deutung des Querspaltes hingewiesen. Auch meine von Heberer wiedergegebene Abb. 4B (S. 61) gibt hierauf erschöpfende Antwort. Hier glaubt Heberer beanstanden zu müssen, daß die in dieser Abbildung dargestellte »Stäbchentetrade«[20] »ja nur eine unter vielen Erscheinungsformen darstellt«. Wenn ich nicht den Versuch gemacht habe, »dieser ganzen Fülle gerecht zu werden«, so deshalb nicht, weil sich entwicklungsgeschichtlich eben die ganze Fülle der Erscheinungsformen auf eine solche »Stäbchentetrade« zurückführen läßt. Es dürfte wohl nicht allzuviel Scharfsinn erfordern, von meinem Schema 4B (l. c.) die Lage der Achsen bei Ringen, Kreuzen usw. abzuleiten, wobei diese aber nicht auf die Tetrade als Ganzes bezogen werden dürfen, sondern auf die gepaarten Homologen. Da mich Heberer hier offenbar mißverstanden hat, muß ich etwas ausführlicher darstellen, weshalb die physiologischen Achsen der Tetrade als Ganzes nicht identisch sein müssen mit denen der Einzelelemente.

Wenn wir bedenken, daß die im zentrotaktischen Verhalten der Bukettschleifen und bei der Paarung der Homologen zum Ausdruck kommenden spezifischen und unspezifischen Affinitäten physikalisch-chemischer Natur sind und sicherlich ihre Grundlage in einer bestimmten stofflichen Verteilung haben, so ist wahrscheinlich, zumindest nicht auszuschließen, daß die durch die Absättigung der spezifischen Affinitäten bei der Paarung vor sich gehenden stofflichen Umlagerungen sich auch in einer Änderung des zentrotaktischen Verhaltens des Geminus als Ganzen äußern werden. Die Einstellung der Tetrade gestattet deshalb keinen Schluß auf die Lage der physiologischen Achsen des einzelnen Partners. Im allgemeinen folgt wohl die 1. R.T. dem Längsspalt (primärer Spalt), der dann für die Tetrade als Ganzes die Lage der statischen Achse, für den einzelnen Partner aber die der dynamischen Achse angibt (Präreduktion). Es geht also durchaus nichts »Unerlaubtes«, sondern etwas durchaus Verständliches vor sich. Mangels fehlender Einsicht in die stofflichen Grundlagen der Chromosomendynamik und -konjugation scheint es aber durchaus denkbar, daß die 1. R.T. dem Querspalt folgt und in diesem Fall

[20] Die Bezeichnung »Stäbchentetrade« ist zumindest irreführend, denn es handelt sich um Chromatinelemente unmittelbar nach der Paarung, die zwar den Stäbchentetraden in den R.T. der Copepoden in der Anordnung der Elemente entsprechen, aber eine ganz andere Entwicklungsphase darstellen, wie schon die Unterschiede in der chromatischen Feinstruktur zeigen.

die physiologischen Achsen der Tetrade und der Homologen übereinstimmen (Postreduktion). Und schließlich ist denkbar, daß sich die Gemini verschieden verhalten (Gemischtreduktion). Wie Heberer aus dem Verhalten bivalenter Chromatinkomplexe in der 1. R.T. unter diesen Umständen die Unhaltbarkeit meiner aus dem Verhalten univalenter Bukettschleifen abgeleiteten Beziehungen ableiten will, ist mir unerfindlich geblieben. Offenbar hat er die von mir eingeführten Achsen — zu statisch-morphologisch denkend — zu absolut genommen, während sie doch nur als Hilfsmittel zur Beschreibung eines bestimmten, von der stofflichen Verteilung abhängigen, physiologischen Verhaltens gedacht sind.

c) Das Verhalten der Chromosomen in der Keimbahn.

Meine Fußnote 5 (S. 62, l. c.) hat Heberer (S. 83/84, l. c.) ebenfalls mißverstanden. Ich habe dort weder von synizesisartigen Ballungen, noch von frühzeitiger Paarung gesprochen, sondern hatte selbstverständlich nur das Verhältnis von morphologischen und physiologischen Achsen im Auge, wobei ich an die von verschiedenen Autoren übereinstimmend beobachtete scharfe Querkerbe der Chromosomen in den Urgeschlechtszellen und die von Heberer (1924) beobachtete Einstellung der Querkerbe in die Äquatorialebene dachte und an die aneinander vorbeifahrenden Eisenbahnzüge Heberers nicht glauben konnte. Ich habe dort aber die Notwendigkeit entsprechender Untersuchungen ausdrücklich betont.

d) Einwendungen gegen irreführende Unterstellungen.

Ich war schon oben gezwungen (s. S. 244 dieser Arbeit), mich gegen gewisse von Heberer angewendete Methoden der Argumentation zu wenden. Um meine Arbeitshypothese gegen irreführende Entstellungen zu schützen, bin ich noch zu einigen weiteren Feststellungen gezwungen. Gleich auf der ersten Seite (S. 73) seiner Erwiderung braucht Heberer in bezug auf meine Arbeitshypothese die Wendungen: »theoretische Überlegungen«, »rein theoretische Erörterungen«, »rein logische Konstruktionen«. Seine Bemerkungen zu meiner Arbeitshypothese (S. 80, l. c.) leitet er mit den Worten ein: »Auf Grund seiner theoretischen Überlegungen . . . kommt Ahrens zu folgenden Schlüssen:« (es folgt in vier Sätzen eine kurze Darstellung meiner Auffassung). Dagegen stelle ich mit allem Nachdruck fest: Es ist eine Beobachtungstatsache, daß in der normalen Mitose die Längsachse des Chromosoms negative Zentrotaxis zeigt. Es ist ferner eine Beobachtungstatsache, daß die Bukettschleifen sich positiv zentrotaktisch verhalten. Beide Aussagen sind Feststellungen von Tatbeständen und keine logischen Konstruktionen. Ich habe auch niemals behauptet, daß in diesen Feststellungen schon eine »Erklärung« enthalten sei, es ist auch nicht eine »neue Ausdrucksweise«, wie

Heberer meint, sondern die bisher offenbar nicht für nötig gehaltene begriffliche Formulierung eines in seiner möglichen Bedeutung bisher nicht erkannten Tatbestandes. Es ist ferner eine Beobachtungstatsache, daß die äquationelle Teilung im Falle negativ-zentrotaktischer Längsachse in Form einer Längsteilung (Eumitosen), im Falle positiv-zentrotaktischer Längsachse in Form einer Querteilung (gewisse Paramitosen) erfolgt. Das einzig logische oder theoretische Element besteht in der Annahme[21], daß die Reihe von Tatsachen (insbesondere die negative Korrelation zwischen dynamischer Achse und äquationeller Spaltung) auch für die Bukettschleifen gültig ist, wodurch allerdings das eigentümliche Verhalten der Bukettschleifen »erklärt«, d. h. auf einen allgemeineren Fall zurückgeführt oder in einen größeren Tatsachenbereich eingegliedert würde und sich gleichzeitig eine einheitliche Auffassung der Meiosis und eine Synthese der beiden Antithesen ergeben würde. Ich möchte annehmen, daß Heberer meine Mitteilung so wenig aufmerksam gelesen hat, daß er sich über das Verhältnis ihrer empirischen Grundlagen, der begrifflichen Formulierungen und der allerdings »logischen« Folgerungen durchaus im unklaren war. Ich hoffe, daß nach diesen Feststellungen Zweifel darüber nicht mehr vorhanden sind, auch nicht mehr bei dem Referenten der »Berichte der wissenschaftlichen Biologie«.

Zusammenfassung.

Die wichtigste Stütze der von Heberer entwickelten Vorstellungen bilden der Heberersche Copepoden- und der Reutersche *Alydus*-Modus, die als Übergangformen zwischen echter Para- und Metasyndese der Form der Chromosomenpaarung die ihr beigelegte prinzipielle Bedeutung nehmen würden. Es kann aber gezeigt werden, daß die Auffassung Heberers (1932, 1937) über die Reduktionsvorgänge unhaltbar ist, weil er ziemlich sicher infolge Vernachlässigung notwendiger methodischer Forderungen (Verzicht auf Zahlenfeststellungen) zufällig agglutinierte, selbständige Gemini als Partner gewertet hat. Ferner kann der Querspalt bei *Alydus* nicht durch Aufklappen ursprünglich parasyndetisch vereinigter Chromosomen erklärt werden, wie Reuter (1930) infolge irrtümlicher Seriierung annehmen mußte. Und schließlich ist die Zurückführung des Längsspaltes der X-förmigen Elemente der Interkinese bei *Hersilia* auf einen zweiten Längsspalt durch Kornhauser (1915) fraglich. Es wird vergleichend-cytologisch gezeigt, daß seine Ableitung vom Querspalt durch Dimensionsänderung viel wahrscheinlicher ist. So läßt sich nachweisen, daß in vier, bisher in verschiedenster Weise gedeuteten Fällen die meiotischen Chromatinelemente übereinstimmend einen in der Zygophase erscheinenden Längsspalt und einen sich früher oder später manifestierenden, nicht durch Aufklappen auf einen zweiten Längsspalt zurückführbaren Querspalt besitzen. Die allgemeine Homologie des Längsspaltes bzw. des Querspaltes kann unter diesen Umständen nicht zweifelhaft sein. Die einwandfrei reduktionelle Natur des Längsspaltes bei *Alydus* und *Hersilia* erfordert die äquationelle Deutung des Querspaltes.

[21] Diese Annahme wird auch dadurch gerechtfertigt, daß das Bukett offenbar einen palingenetischen Zustand der Keimzelle darstellt, in dem diese ein paramitosenartiges Stadium durchläuft, wie ich an anderer Stelle näher ausgeführt habe.

Die empirischen Grundlagen gestatten sie bei *Proteus* und den Copepoden. Die äquationelle Deutung des Querspaltes erfordert wiederum die dynamische Deutung der Längsachse, wie sie in der Tat durch das Verhalten im Bukett bestätigt wird.

Der von Heberer aus dem dynamischen Verhalten der Tetraden in der 1. R.T. gegen meine Arbeitshypothese erhobene Einwand ist belanglos, da das dynamische Verhalten der Tetrade als Ganzes keinen Rückschluß auf die Lage der physiologischen Achsen in den gepaarten Einzelelementen gestattet.

Somit haben sich sämtliche von Heberer gegen meine Arbeitshypothese erhobenen Einwände als nicht stichhaltig erwiesen.

Über die bei europäischen Vögeln vorkommenden Wanzenarten.

Von Wolfdietrich Eichler.

(Institut für landwirtschaftliche Zoologie der Universität Berlin.)

Eingeg. 5. November 1937.

In Heft 1/2 (Bd. 119) des Zool. Anz. bringt S. Djonić auf S. 46 eine Mitteilung unter der Überschrift: »Über die Möglichkeit der Verbreitung der Bettwanze [*Cimex* (*Acanthia*) *lectularia* L.] durch die Schwalbe (*Hirundo urbica* L.)«. Leider gelang es mir nicht, unmittelbar mit Herrn Dr. Djonić Verbindung zu erhalten, da er mir auf meine Bitte um Übersendung von Belegexemplaren nicht antwortete. Immerhin dürfte es sich bei diesem Fall um eine seltene Ausnahme handeln[1]. Wanzen finden sich in Mehlschwalbennestern regelmäßig, in allen bisher sicher bekanntgewordenen Fällen handelte es sich jedoch stets um die — von Djonić nicht erwähnte — Mehlschwalbenwanze (*Oeciacus h. hirundinis*)[2]. Ihre Ähnlichkeit mit der Bettwanze führte mehrfach zu der Annahme, Bettwanzen würden durch Schwalben übertragen[3]. Wenn nun Djonić nicht *Oeciacus*, sondern tatsächlich *Cimex lectularius* bei der Mehlschwalbe gefunden hat, so berechtigt doch dieser vereinzelte Fall nicht zu weiteren Schlußfolgerungen. Hase nennt zahlreiche Fälle[4] von Bettwanzenfunden in Tierzuchten und vereinzelt[5] auch bei frei lebenden Vögeln (aber stets von Arten, die in Nachbarschaft des Menschen leben, also zweifelsohne auf diese Weise Bettwanzen erhielten). Bettwanzen werden verschiedentlich auch aus Taubenschlägen und Hühnerställen angegeben[6], ebenso auch von Fledermäusen[7]. Sie wurden auch schon bei Ratten beobachtet und benützen diese Wirte wahrscheinlich nur als Transportwirte (Phoresie). Zur Besiedlung von Neubauten durch Wanzen sind derartig viele Ver-

schleppungsmöglichkeiten gegeben[8], daß dem von Djonić geschilderten Fall keine besondere Bedeutung zukommen kann. Um so mehr, als ansonsten auch wohl in Serbien *Oeciacus h. hirundinis* vorkommen dürfte[9], und diese Art ja kaum an den Menschen geht[10]. Genaue Nachprüfung sämtlicher oft zitierten Fälle von Vorkommen der Bettwanze bei anderen Wirten als beim Menschen deutet immer auf Zufälligkeiten hin, und keiner der bisher bekanntgewordenen Fälle, bei denen einwandfreie Artbestimmung sicher ist, legt auch nur die Annahme nahe, daß Bettwanzen anders als infolge Nahrungsmangels an solchen zufällig gerade für sie erreichbaren nichtspezifischen Wirten Blut gesogen haben. *Pulex irritans* Linn. wird z. B. hin und wieder beim Mäusebussard (und auch bei manchen anderen Vögeln!) gefunden, es kann aber nicht die Rede davon sein, daß diese Zufallswirte für die Verbreitung des Menschenflohs eine maßgebliche Rolle spielen. — Andere europäische Vogelwanzen sind keine bekanntgeworden (bezüglich *Cimex columbarius* s. d. Anm. 6).

Anmerkungen.

[1] Leider ist der Fall in großer Aufmachung inzwischen auch schon in einer populären deutschen Zeitschrift gebracht worden.

[2] Da die nordamerikanische Schwalbenwanze *Oe. vicarius* Horváth der europäischen *Oe. hirundinis* Jenyns außerordentlich nahesteht und sie geographisch vertritt — nach Kassianoff sind morphologische Unterschiede kaum festzustellen —, so fasse ich beide als Unterarten einer Art auf. Daß die typischen Wirtstiere verschiedenen Gattungen angehören, darf dabei in keiner Weise ausschlaggebend sein, sondern als maßgebend muß hier die geographische Verbreitung erachtet werden.

[3] Darauf beruht auch die Bemerkung in dem von mir bearbeiteten Parasitenteil des »Handbuchs der deutschen Vogelkunde« auf S. 454 bei Besprechung der Art: »... gab infolge seiner großen Ähnlichkeit mit der Bettwanze verschiedentlich Anlaß zu dem Volksglauben, die Bettwanzen würden durch Schwalben übertragen«.

[4] Er nennt u. a. Gänseställe, Entenställe und wahrscheinlich Kanarienvogelzuchtanlagen als Fundorte von Bettwanzen, ferner Amsel-, Star-, Sperlings-, Rotschwanz-, Meisen- und Schwalbennester, von Kleintierzuchten Katzen-, Kaninchen-, Meerschweinchen- und Mäusezuchten.

[5] Auch *Oe. h. hirundinis* wird von Sperlingsnestern berichtet; übrigens siedeln sich ja bekanntlich Haussperlinge gerne in leeren Mehlschwalbennestern an (vgl. auch Niethammer, 1. Bd., S. 106). — Von Mauersegler (*Micropus apus* Linn.), Rauchschwalbe (*Hirundo rustica* Linn.) und Uferschwalbe (*Riparia riparia* Linn.) — vielleicht auch von Staren (*Sturnus vulgaris* Linn.) — wird *Oe. hirundinis* auch berichtet, doch handelt es sich dabei nicht um regelmäßiges Vorkommen. Mir persönlich sind solche Fälle trotz jahrelanger, auch bei diesen Vogelarten durchgeführter Nesterkontrolle nie bekanntgeworden.

[6] Aus den gebräuchlichen Bestimmungstabellen für mitteleuropäische Wanzen ist zu schließen, daß an diesen Örtlichkeiten noch eine weitere Wanzenart vorkommt, nämlich die Taubenwanze *Cimex columbarius* Jenyns. Ich habe noch nicht genügend Material, um deren Artberechtigung selbst nachprüfen zu können. Drenskis Ausführungen sind in einer mir nicht geläufigen Sprache geschrieben, und bei Studium der sonstigen neueren Literatur, insbesondere der eingehenden Untersuchungen von Kassianoff, werde ich nur in der Vermutung bestärkt, daß die bisher als *Cimex columbarius* bezeichneten Wanzen wohl sämtlich Bettwanzen sind. Endgültige Klarheit kann hier wohl nur durch Zuchtversuche erbracht werden. Es ist sehr wohl denkbar, daß Bettwanzen von Tauben und Hühnern, die also nicht auf ihren eigentlichen Wirten leben, infolge nicht ganz zusagender Lebensbedingungen geringfügige morphologische Veränderungen erleiden (»Wohnortsmodifikationen«).

[7] Das Auffinden von Bettwanzen bei Fledermäusen erregte insofern schon großes Interesse, als Reuter und Horváth aus der Wirtsverbreitung der Cimiciden überhaupt schlossen, Fledermäuse könnten die ursprünglichen Wirte auch für *Cimex lectularius* gewesen sein. Die Artbestimmung aller früheren Funde von Wanzen bei Fledermäusen ist aber besonders durch die vor einigen Jahren erfolgte Auffindung des *Cimex stadleri* Horváth in Frage gestellt, einer auf Fledermäuse beschränkten, in Deutschland vorkommenden Wanzenart. Immerhin kann (vor allem nunmehr nach den Beobachtungen Eisentrauts) das gelegentliche Vorkommen von *Cimex lectularius* bei Fledermäusen schwerlich angezweifelt werden. Allerdings handelt es sich bei Eisentrauts Fundstellen (S. 164—165) um Gebäudeteile, was an sich schon die ursprüngliche Herkunft aus menschlichen Wohnungen wahrscheinlich macht.

[8] Bettwanzen werden häufig auch durch Kleider (z. B. von Bauarbeitern) oder Möbelstücke verschleppt. In den eng bebauten Teilen von Großstädten gehören ja überhaupt völlig wanzenfreie Straßenzüge zu den großen Seltenheiten.

[9] Sie wurde von Drenski für Bulgarien nachgewiesen, ist auch aus Rumänien und Italien bekannt und wurde auch sonst in Europa überall gefunden, wo man nach ihr suchte, so daß es verwunderlich wäre, wenn sie in Jugoslawien fehlen würde.

[10] Es sind vereinzelte Fälle bekanntgeworden, in denen *Oe. hirundinis* (beide subsp.) in Gebäuden auch dem Menschen lästig geworden sein soll (Literatur verzeichnet bei Eichler 1935a, z. T. auch bei Reuter, S. 305). Die Möglichkeit, zur Plage zu werden, kann deshalb der Mehlschwalbenwanze nicht unbedingt abgesprochen werden. In Anbetracht des regelmäßigen und meist überhaupt zahlreichen Vorkommens der Mehlschwalbenwanze in Kolonien von *Delichon urbica* Linn. und der Seltenheit der erwähnten Ausnahmefälle ist jedoch zunächst ein Lästigwerden von *Oeciacus* in nennenswertem Grade nicht zu erwarten. In Göttingen (Hannover) hatte ich in den Jahren 1933—1935 Gelegenheit zu regelmäßigem Besuch mehrerer stark von *Oeciacus* verseuchten Mehlschwalbenkolonien, ohne jedoch auch nur ein einziges Mal von *Oeciacus* gestochen zu werden (während ich z. B. von *Stenepteryx hirundinis* Linn., der Mehlschwalbenlausfliege, in einem Falle auf die Oberseite der Mittelhand gestochen wurde).

Literatur.

(Vorwiegend für Mitteleuropa.)

1. Djonić, S., 1937, Über die Möglichkeit der Verbreitung der Bettwanze [Cimex (Acanthia) lectularia L.] durch die Schwalbe (Hirundo urbica L.). Zool. Anz. **119**, 46—48.
2. Drenski, P., 1928, Die in Bulgarien lebenden Wanzenarten (fam. Cimicidae Haem.) und die Mittel zu Bekämpfung derselben. Trav. Soc. Bulgar. Sci. Nat. **13**, 63—96. (In bulgarischer Sprache.)
3. Eichler, Wd., 1935a, Die Vogelparasiten. Eine Übersicht über die verschiedenen Gruppen. I. Die Vogelwanzen. Orn. Mschr. **60**, 90—96. — Dort auch weitere Literatur; die Reihe wird fortgesetzt und bringt auch laufend Literaturnachträge über Vogelwanzen.
4. — 1936c, Vogelnester und ihre Bewohner. Vogelzug **7**, 88—89.
5. — 1937a, Parasitologisches im ornithologischen Schrifttum I. Orn. Mber. **45**, 58—63. — Dort auch weitere Literatur; die Reihe wird laufend fortgesetzt und berichtet über einschlägiges Schrifttum.
6. — 1937b, Parasiten. In: Niethammer (s. d.). — Im Index ein Verzeichnis aller Parasitengattungen, über welche sich im Text biologische oder sonstige Angaben finden.
7. Eisentraut, M., 1937, Die deutschen Fledermäuse. Eine biologische Studie. Kleintier und Pelztier (Leipzig) **13** (4). (Monographien der Wildsäugetiere **2**.) Parasiten und Feinde der Fledermäuse, S. 162—167.
8. Hase, A., 1935, Wohnungshygiene und Sperlingsnester. Wschr. Gesundheits-Ingenieur **1935** (9).
9. Hedicke, H., 1935, Unterordnung: Ungleichflügler, Wanzen, Heteroptera. Tierwelt Mitteleur. **4** (3), Teil X, 15—113. Familie: Cimicidae, S. 36.
10. Hennicke, C. R., 1901, Naumann, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Gera. Feinde (der Haus-Schwalbe) **4**, 209.
11. Horváth, G., 1914, La Distribution géographique des Cimicides et l'Origine des Punaises des lits. Int. Congr. Zool. **9** (Monaco, 1913), 294—299.
12. Kassianoff, L., 1937, Etude morphologique et biologique de la famille des Cimicidés. Erscheint in: Ann. Parasitol. **15**, 97ff.
13. Niethammer, G., 1937, Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. 1: Passeres. Leipzig, erschienen im Mai 1937. Bd. 2 im Druck.
14. Reuter, O. M., 1913, Die Familie der Bett- oder Hauswanzen (Cimicidae), ihre Phylogenie, Systematik, Ökologie und Verbreitung. Z. wiss. Insekt.-Biol. **9**, 251—255, 303—306, 325—329, 360—364.
15. Séguy, E., 1935, A propos de l'Oeciacus hirundinis (Linné) [Hemipt. Cimicidae] parasite des Hirondelles. Bull. mens. Ass. Nat. Vallée du Loing **11**, 77—79.
16. Stichel, W., 1925ff., Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen (Hemiptera—Heteroptera). Berlin. Fam. Cimicidae Latr., S. 119—120 (1926).
17. Thompson, G. B., 1935, The Ectoparasites of the House Martin and an Appeal. Brit. Birds **28**, 278—279.

Nachtrag.

Nach Drucklegung des vorstehenden Aufsatzes erlangte ich noch Kenntnis folgender weiterer zum Thema gehörigen Arbeiten:

18. Djonić, S., 1937, Über die Möglichkeit der Verbreitung der Bettwanze Cimex lectularius L. (Acanthia lectularia) durch die Schwalbe Hirundo urbica L. Z. hyg. Zool. Schädlingsbekämpf. **29**, 178—180. — Inhaltsgleich dem vom selben Verf. im Zool. Anz. gebrachten Aufsatz.
19. Johnson, C. G., 1937, The relative Values of Man, Mouse, and Domestic Fowl as Experimental Hosts for the Bed-Bug, Cimex lectularius L. Proc. zool. Soc. Lond. (A) **107**, 107—126. — Von Maus, Mensch und Geflügel ist letzteres im Hinblick auf Vermehrung und Wachstum der

ungeeignetste Wirt, während (im Experiment!) Mäuse günstigere Ergebnisse lieferten als der Mensch; Fledermäuse wurden leider nicht zum Vergleich herangezogen. — Die Arbeit war mir nur als Referat zugänglich.

20. Kemper, H., 1936, Die Bettwanze und ihre Bekämpfung. Kleintier und Pelztier (Leipzig) **12** (3). (Schriften über Hygienische Zoologie **4**.) — Monographische Bearbeitung mit vielen Literaturangaben.

21. Stichel, wie oben (Nr. 16), Lieferung 13 (1937): Geographische Verbreitung I (Cimicidae: S. 376—377). — Für Oeciacus wird z. B. ein Fundkreuz auch für »Südslawien/Albanien« angegeben, ebenso eines für Ungarn. Aus Deutschland fehlen Fundkreuze für Pommern und Mecklenburg, für die jedoch Oeciacus ebenfalls schon nachgewiesen ist (siehe dazu u. a. den Aufsatz »Schwalben verbreiten keine Bettwanzen« im »Rostocker Anzeiger« vom 3. Nov. 1937).

Besonders sinnfällige Unterschiede zwischen Bettwanze und Schwalbenwanze.

Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem.

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 27. Oktober 1937.

Vor kurzem hat Djonić im Zool. Anz. (**119**, H. 1/2, 46—48, 1. Juli 1937) die in ornithologischen, parasitologischen und auch hygienischen Kreisen aufsehenerregende Beobachtung veröffentlicht, daß Schwalben (*Delichon urbica* L.) in ihrem Gefieder Bettwanzen (*Cimex lectularius* L.) verschleppten. In einem Falle wurden 132 Wanzen von einer Schwalbe gesammelt. Djonić erörtert anschließend daran die Möglichkeit der Wohnungsverwanzung von Schwalbennestern aus. Die gleichen Beobachtungen wiederholte er in den Jahren 1933—1936. — Auf Grund dieser Angaben planen ornithologisch interessierte Kreise, insbesondere die Stationen für Vogelschutz, eine umfassende Nachprüfung dieser Frage bei dem heimischen Schwalbenbestand. Dieses Vorhaben hat seine Berechtigung, zumal in der bautechnischen Presse auf die Möglichkeit einer Wohnungsverwanzung von Schwalbennestern aus hingewiesen wurde unter Bezugnahme auf die Angaben von Djonić[1].

Notwendig ist es bei Durchführung dieser im wesentlichen statistisch-faunistischen Arbeiten, daß der etwa gefundene Wanzen-

[1] Nachtrag: Mir wird noch folgendes mitgeteilt. Ein Fall einer Wiederverwanzung einer zweimal mit Blausäure durchgasten Wohnung ist aus Utrecht bekanntgeworden. Die Wiederverwanzung ging von vier Schwalbennestern aus. Die Nester waren mit großen Mengen von Wanzen erfüllt. — Ein zweiter ähnlicher Fall hat sich in Mainz ereignet. Nach Entfernung der fraglichen Nester hörte die Verwanzung in der betreffenden Wohnung auf. Leider sind beide Fälle nicht genauer analysiert worden.

bestand richtig erkannt wird. Vor allem dürfen Bettwanzen nicht mit Schwalbenwanzen (*Oeciacus hirundinis* Jenyns 1839) verwechselt werden, sonst wäre die ganze Arbeit hinfällig. Ich gebe deshalb, unter Einfügen einiger Bilder, nur die sinnfälligsten Merkmale der Imagines beider Arten an. (Es bedeutet: B.W. = Bettwanze, S.W. = Schwalbenwanze.)

Farbe: B.W. braun, braungelb, kastanienbraun. — S.W. mehr schmutziggelblich, graugelb.

Größe: Geschlechtstiere: B.W. bis 5 mm. — S.W. bis 3 mm.

Abb. 1. Bettwanze, von oben. Vergr. etwa 10 ×.

Abb. 2. Schwalbenwanze, von oben. Vergr. etwa 18 ×.

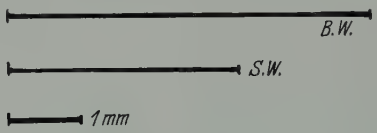


Abb. 3. Längenunterschiede von Bettwanze (B.W.) und Schwalbenwanze (S.W.). Vergr. 15 ×.

Die Weibchen beider Arten meist etwas größer als die Männchen.

Bei beiden Arten kommen ziemliche Größenunterschiede vor. Aber stets ist die S.W. wesentlich kleiner als die B.W. (Abb. 1, 2 und 3).

Behaarung: B.W. kurz, mehr kurzborstig. — S.W. langborstig, mehr haarig, besonders am Schilde der Vorderbrust; Beborstung bei seitlicher Beleuchtung stark glänzend.

Schild der Vorderbrust: B.W. nach vorn zu stark verbreitert und hornförmig ausgezogen. — S.W. nach vorn zu nicht verbreitert und ausgezogen, sondern abgestumpft und seitlich sanft gerundet (Abb. 4 und 5).

Fühler: B.W. lang, die Glieder, der Länge nach geordnet, wie folgt: drittes, zweites, viertes, erstes. — S.W. auffällig kurz,

die Glieder, der Länge nach geordnet, wie folgt: zweites, drittes, viertes, erstes (Abb. 6).

Das untrüglichste Merkmal ist neben der Größe (die Geschlechtstiere der S.W. sind etwa so groß wie die Larven II und III

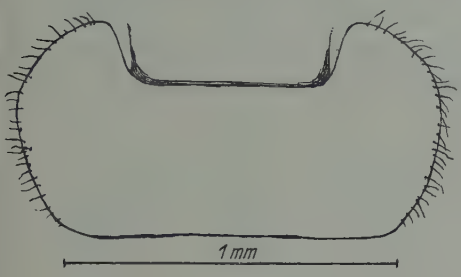


Abb. 4. Schild der Bettwanze. Vergr. 85 ×.

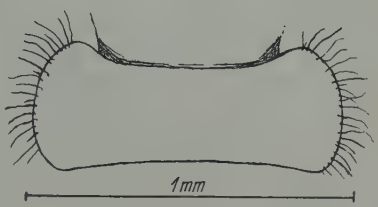


Abb. 5. Schild der Schwalbenwanze. Vergr. 85 ×.

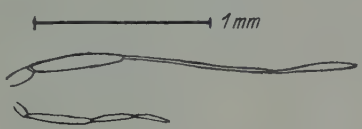


Abb. 6. Fühler der Bettwanze oben und der Schwalbenwanze unten. Vergr. 35 ×.

der B.W.) die ganz abweichende Gestaltung des Schildes der Vorderbrust.

Zur Kenntnis der Systematik der Uraniidae, unter Berücksichtigung der Tympanalorgane.

Von Herbert Sick.

(Aus dem Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M.)

(Mit 4 Abbildungen.)

Eingeg. 7. November 1937.

In meiner Arbeit »Die Tympanalorgane der Uraniden und Epiplemiden« konnte ich nachweisen, daß diese beiden im System der Lepidopteren bald vereinigten, bald getrennten Familien eine Einheit bilden. Die Uraniidae, die in die drei Unterfamilien der Uraniinae, Acropterinae und Epipleminae zu zerlegen sind, kommen in allen Faunengebieten vor. Nur die Acropterinae haben, wie ich jetzt feststellen konnte, keine Vertreter in der nearktisch-neotropischen Fauna. Fraglich blieb noch in der oben genannten Abhandlung, ob die nearktisch-neotropischen Epipleminae in ihrem Bau denen der palaearktischen, indo-australischen und äthiopischen Region gleichen. Ferner bestanden noch Zweifel über die Stellung

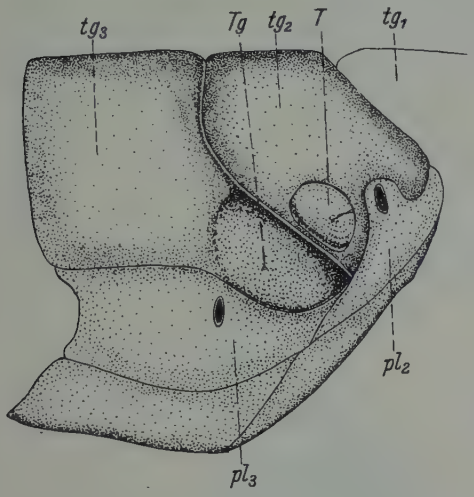
der Gattungen *Decetia* Wlk., *Amana* Wlk. und *Paradecetia* Swh. innerhalb der Uraniidae und schließlich über die Zugehörigkeit der Gattungen *Nossa* Kty., *Oberthuria* Lecch. und *Psychostrophia* Btlr. zu dieser Familie. Diese Nachuntersuchungen konnte ich jetzt in Angriff nehmen und konnte auch *Mimozethes argentilinearia* Leech. untersuchen, die bald unter diesem Gattungsnamen zu den Drepaniden, bald als *Decetia* zu den Uraniidae gestellt wurde. Diese Untersuchungen wurden mir durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Seitz im Senckenberg-Museum in Frankfurt a. M. ermöglicht, wofür ich ihm an dieser Stelle besonders danke. Von allen untersuchten Arten stand nur Trockenmaterial zur Verfügung. Kalilaugenpräparate wurden nicht hergestellt.

Von der großen Zahl der südamerikanischen Epipleminae konnte ich eine Anzahl (ca. 20 Arten) auf ihre Zugehörigkeit zu dieser Unterfamilie überprüfen und eine Art, *Erosia incendiata* Gn., genauer untersuchen. Wie in der oben genannten Arbeit nachgewiesen werden konnte, ist das Tympanalorgan aller Uraniidae sexuell dimorph. Das Organ des Männchens liegt lateral im tergalen Teile des zweiten und dritten abdominalen Segmentes und das des Weibchens frontal im sternalen Teile des ersten und zweiten. Da sich ein solcher Sexualdimorphismus des Tympanalorgans sonst nirgend innerhalb der Lepidopteren findet, ja nicht einmal aus dem ganzen Gebiet der Insekten bekannt ist, so muß dieses Merkmal als charakteristisch für die Uraniidae gelten.

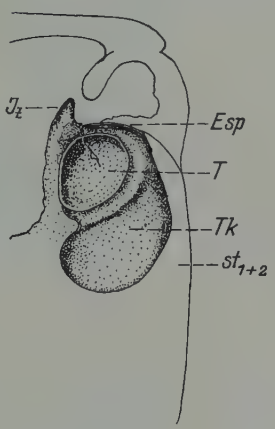
Das Tympanalorgan des Männchens von *Erosia incendiata* Gn. (Abb. 1) ist dem von *Orodiza protheclaria* Wlk., *Epiplema himala* Btlr. usw. gleich. Das Trommelfell (*T*) ist ringsum von festem Chitin eingefaßt, die Knickleiste, die zwischen dem Trommelfell und dem Hinterrande des zweiten abdominalen Tergites (*tg 2*) liegt, ist also nicht membranös, wie z. B. bei den ebenfalls neotropischen Arten der Gattung *Urania*. Von der Knickleiste aus zieht das Gegentrommelfell (vgl. Abb. 4, *GT*) von *Paradecetia pallidaria* Pgst. in das Innere der Tympanalgrube (*Tg*). Die Tympanalgrube (*Tg*) wird durch Einsenkung des dritten abdominalen Tergites (*tg 3*) gebildet. Die Form des Trommelfelles (*T*) weicht in der Form etwas von dem von *Orudiza* ab; es ist nahezu kreisförmig, während es bei *Orudiza* mandelförmig ist. Diese Abweichung hat aber für die systematischen Zusammenhänge keine Bedeutung.

Das Tympanalorgan des Weibchens (Abb. 2) ist ebenfalls dem

von *Orodiza protheclaria* Wlk., also prinzipiell aller Uraniidae, gleich. Das Organ liegt frontal im Abdomen in der Sternalregion des ersten und zweiten Segmentes (*st 1 + 2*). Das Trommelfell (*T*) liegt in einer ziemlich breiten Einfassung und ist ein wenig zur Medianen geneigt. Der Tympanalkessel (*Tk*) wird durch Einfaltung des ersten und zweiten abdominalen Sternites (*st 1 + 2*) gebildet. Der Einfaltungsspalt (*Esp*), also die Stelle, wo sich die Sternalregion



1.



2.

Abb. 1. *Erosia incendiata* Gn. ♂. Segment 1—3 des Abdomens lateral; entschuppt. Erklärung siehe Text.
Abb. 2. *Erosia incendiata* Gn. ♀. Tympanalorgan, Frontalansicht. Erklärung s. Text.

zur Bildung des Tympanalkessels anschickt, ist nur sehr schmal. Die Tympanalkessel sind etwas nach ventral gestreckt, wodurch sie denen der Gattungen *Urania* und *Chrysiridia* ähneln. Sie berühren einander nicht in der Medianen. Der sternale Innenzapfen (*Iz*) ist verhältnismäßig ebenso groß wie bei *Epiplema* usw., erreicht also nicht die Länge wie bei den Acropterinae.

Die Metathorakalregion von (Abb. 3) *Erosia* weicht in der Ausbildung etwas von dem Normaltypus der Uraniinae, Acropterinae und Epipleminae ab. Dies ist jedoch kein Grund, eine Abspaltung dieser Gattung von den Epipleminae vorzunehmen, denn prinzipiell finden wir dieselben Teile hier wie dort. Im ganzen ist der Metathorax etwas breiter als bei *Orodiza*. Das Metapostnotum (*PN 3*) ist stärker ausgebildet und die bogenförmige Leiste (*bgL*) kräftiger. Das ovale Fenster (*oF*), das bei den bisher von mir bearbeiteten Uraniidae oben geschlossen war, ist hier offen. Es scheint sich

hier um die Variation eines Merkmales zu handeln, wie wir sie in gewisser Parallele bei den Geometridae wiederfinden, und zwar bei demselben Sklerit. Die Region des accessorischen Trommelfelles (*R. acc. T.*) ist etwas größer als bei den Epipleminae, aber gleichfalls nicht membranös, wie dies bei den Geometridae der Fall ist. Der Tympanaldeckel (*TD*) des Weibchens wird auf ähnliche Weise gebildet wie bei den Epipleminae und Acropterinae. Bei diesen besteht er aus Schuppen, die der Gelenkhaut zwischen Metaepimeron (*Epm 3*) und hinterer Metacoxa (*HCx 3*) ansetzen, bei *Erosia* sind es feine Härchen. Prinzipiell ist es also auch dieselbe

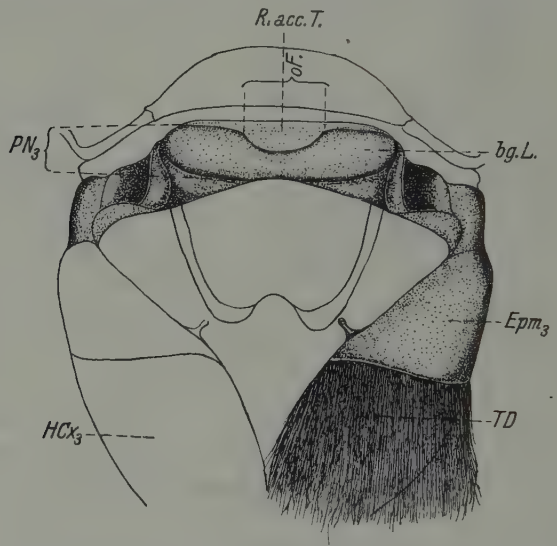


Abb. 3. *Erosia incendiata* Gn. ♀. Metathorax von hinten gesehen. Erklärung s. Text.

Bildung wie bei den indo-australischen und äthiopischen Epipleminae, und die geringen Unterschiede können höchstens als Gattungsmerkmale innerhalb der Unterfamilie der Epipleminae herangezogen werden. Am Schlusse dieser Arbeit bringe ich die untersuchten Arten nach Unterfamilien getrennt in systematischer Reihenfolge nach Faunenbezirken geordnet.

Eine eigenartige Stellung nehmen die Gattungen *Auzea*, *Brachydasis*, *Decetia*, *Pseudosyngria* usw. ein. Ich hatte nur sehr wenig von diesem seltenen Material zur Verfügung und konnte nur eine Abbildung des männlichen Tympanalorgans von *Decetia pallidaria* Pgst. (Abb. 4) bringen. Nach dem Aufbau dieses Organs gehören diese Gattungen näher zu den Acropterinae oder den Uraniinae als zu den Epipleminae. Vielleicht nehmen sie eine

Zwischenstellung zwischen den beiden ersten Unterfamilien ein. Das Trommelfell (*T*) ist ziemlich groß, die Tympanalmembran (*TM*) ist stark zurückgedrängt, und die Knickleiste ist membranös; das Gegentrommelfell (*GT*) steht in einem stumpfen Winkel zum echten Trommelfell und fast senkrecht auf der Medianen. Die Tympanalgrube (*Tg*) ist nur flach.

Von den Gattungen *Amana*, *Chatamala*, *Nossa*, *Parabraxas*, *Acratosema* und *Psychostrophia* kannte ich nur einen Vertreter der letzten Untersuchung, und zwar *Ps. melanargia* Btlr. Diese Art hat aber überhaupt kein Tympanalorgan, sondern in der Sternopleuralregion der ersten drei Abdominalsegmente ein Duftorgan, über dessen Bau ich an anderer Stelle berichten werde. Diese Gattung gehört aber sicher nicht in die Familie der Uraniidae.

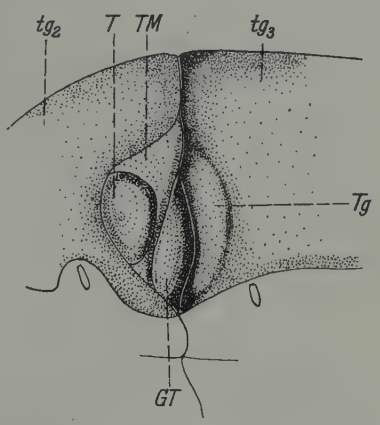


Abb. 4. *Paradecetia pallidaria* Pgst. ♂. Tergalregion des 2. + 3. Abdominalsegmentes lateral. Erklärung s. Text.

Die Gattung *Mimozethes* mit der einzigen Art *argentilinearia* Leech. hat im System schon an verschiedenen Stellen gestanden. In A. Seitz: »Die Großschmetterlinge der Erde« (Bd. 2) steht sie als *Mimozethes* bei den Drepanidae, in Bd. 10 und im Supplementband zu Bd. 2 ist sie zu den Uraniidae in die Gattung *Decetia* gestellt, und die Gattung *Mimozethes* ist gestrichen. Diese Umstellung ist aber zu Unrecht geschehen, denn *argentilinearia* hat ein Tympanalorgan vom Typus der Drepanidae (Cymatophorinae + Drepaninae) und ist somit zweifellos bei dieser Familie wieder einzugliedern.

Aufzählung der untersuchten Unterfamilien, Gattungen und Arten.

Paläarktische und Indo-australische Fauna.

I. Uraniinae.

1. Gattung: *Alcidis* Hbn.

1. *A. orontes* Cl.
   ab. *tristis* Pfeiffer.
   ab. *ornata* Pfeiffer.
2. *A. liris* Fldr.
3. *A. metaurus* Hpffr.
4. *A. cydnus* Fldr.
   forma *moerens* Pfeiffer.
5. *A. agathyrsus* Kirsch.
6. *A. aruus* Fldr.
   ab. *pallida* Pfeiffer.

7. *A. passavanti* Pfeiffer.
forma *gracilis* Pfeiffer.
8. *A. aurora* S. G.

2. Gattung: *Nyctalaemon* Dalm.

1. *N. patroclus* L.
forma *achillaria* Hbn.
forma *kotzenbergi* Pfeiffer.
2. *N. ulysses* Pfeiffer. Ob dies eine eigene Art ist, erscheint mir fraglich. Vielleicht ist es nur eine Form von *patroclus* L.
3. *N. menoetius* Hpffr.
forma *alboapicalis* Pfeiffer. Diese Form ist versehentlich in A. Seitz: »Die Großschmetterlinge der Erde« zu *ulysses* gestellt, gehört aber hierher.

3. Gattung: *Urapteroides* Mr.

1. *U. astheniata* Gn.
2. *U. urapterina* Btlr.

4. Gattung: *Cyphura* Warr.

1. *C. bifasciata* Btlr.
2. *C. geminia* Cr.
3. *C. maxima* Strd.
4. *C. swinhoei* Joic.
5. *C. caudiferaria* Bsd.
6. *C. latimarginata* Swh.
7. *C. phantasma* Fldr.

5. Gattung: *Aoratosema* Warr.

1. *A. pallida* Mr.

6. Gattung: *Auzea* Wkr.

1. *A. rufifrontata* Wkr.

7. Gattung: *Decetia* Wkr.

1. *D. numicusaria* Wkr.
2. *D. subobscurata* Wkr.
3. *D. pallidaria* Pag.

8. Gattung: *Paradecetia* Swh.

1. *P. myra* Swh

II. Acropterinae.

1. Gattung: *Strophidia* Hbn.

1. *St. fasciata* Cr.
2. *St. directaria* Wkr.

2. Gattung: *Acropteris* Hbn.

1. *A. ciniferaria* Wkr.
2. *A. inchoata* Wkr.
3. *A. teriadata* Gn.
4. *A. striataria* Clerck.
5. *A. rectinervata* Gn.
6. *A. basiguttaria* Wkr.
7. *A. iphiata* Gn.

3. Gattung: *Stesichora* Meyr.

1. *St. puellaria* Wkr.
2. *St. pieridaria* Gn.
3. *St. angulilinea* Warr.
4. *St. quadripunctata* Warr.
5. *St. nigroapicata* Pag.

4. Gattung: *Pseudomicronia* Mr.

1. *Ps. coelata* Mr.

5. Gattung: *Micronia* Gn.

1. *M. aculeata* Gn.
2. *M. pluviosa* Warr.
3. *M. sinuosa* Warr.
4. *M. fuscifimbria* Warr.
5. *M. justaria* Wkr.

III. Epipleminae.

2. Gattung: *Orudiza* Wkr.

1. *O. protheclaria* Wlk.

4. Gattung: *Chaetoceras* Warr.

1. *Ch. biplagiata* Wkr.

9. Gattung: *Epiplema* H.-Schäff.

1. *E. dobboënsis* Pag.
2. *E. rhavagata* Wkr.
3. *E. quadricaudata* Wkr.
4. *E. obscuraria* Mr.
5. *E. planilinea* Swh.
6. *E. conflictaria* Wkr.
7. *E. ruptaria* Mr.
8. *E. lacteata* Holl.
9. *E. fulvilinea* Hmps.
10. *E. bicaudata* Mr.
11. *E. restricta* Hmps.
12. *E. desistaria* Wkr.
forma *semifulva* Warr.
13. *E. himala* Btlr.
14. *E. aurata* Pag.

14. Gattung: *Dirades* Wkr.

1. *D. adjutaria* Wkr.
2. *D. leucocephala* Wkr.
3. *D. integra* Warr.

Äthiopische Fauna.

I. Uraniinae.

1. Gattung: *Chrysiridia* Hbn.
1. *Ch. madagascariensis* Less.
2. *Ch. croesus* Grst.

Gattung: *Pseudosyngria* Sick[1].
1. *Ps. colligata* Saalm.

II. Acropterinae.

1. Gattung: *Aploschenia* Warr.
1. *A. angulataria* Gn.

2. Gattung: *Dissoprumna* Warr.
1. *D. erycinaria* Gn.

III. Epipleminae.

1. Gattung: *Epiplema* H.-Schäff.
1. *E. nigrodorsata* Warr.
2. *E. subdistincta* Warr.

Nearktisch-neotropische Fauna.

I. Uraniinae.

1. Gattung: *Urania* F.
1. *U. leilus* L.
ab. *curvata* Pfeiffer.
2. *U. fulgens* Bsd.
3. *U. sloanus* Cl.

II. Acropterinae fehlen.

III. Epipleminae.

3. Gattung: *Meleaba* Wkr.
1. *M. urania* Dyar.
2. *M. antithetes* Dyar.

4. Gattung: *Nedusia* Hbn.
1. *N. mutilaria* Hbn.
ab. *cuticulata* Gn.

5. Gattung: *Psamathia* Wkr.
1. *Ps. ochriplaga* Dgn.

6. Gattung: *Tricolpia* Warr.
1. *T. flava* Gaede.

10. Gattung: *Coelura* Warr.
1. *C. tranversata* Warr.

14. Gattung: *Morphomima* Warr.
1. *M. opigena* Drc.

15. Gattung: *Schidax* Hbn.
1. *S. squamimularia* Hbn.
2. *S. anosectaria* Gn.
3. *S. coronaria* Stecker.

16. Gattung: *Syngria* Gn.
1. *S. druidaria* Gn.

17. Gattung: *Syngroides* Warr.
1. *S. incisaria* Wkr.
2. *S. genaria* Gaede.

29. Gattung: *Epiplema* H.-Schäff.
1. *E. mamillata* Warr.
2. *E. subapicata* Dyar.
3. *E. acutangularia* H.-Schäff.
4. *E. ignefumata* Warr.
5. *E. pallifrons* Warr.

30. Gattung: *Thysanocraspeda* Warr.
1. *Th. geminipuncta* Warr.

31. Gattung: *Erosia* Gn.
1. *E. incendiata* Gn.

32. Gattung: *Capnophyllia* Warr.
1. *Cap. albiceps* Warr.

48. Gattung: *Molybdophora* H.-Sch.
1. *M. concinnularia* H.-Schäff.
2. *M. concinnaria* Hbn.

Literatur.

Eggers, Fr., 1919, Das thoracale bitympanale Organ einer Gruppe der Lepidoptera Heterocera. Zool. Jb. **41**.
— 1936, Das Trommelfellschutzgitter bei Calocampa Stph. Zool. Anz. **115**.

[1] Die Gattungsbeschreibung erscheint demnächst in der Entomol. Rundsch. Stuttgart.

Eltringham, 1924, On the Tympanic Organ in Chrysiridia ripheus Dru. Trans. Entomol. Soc.

Gohrbandt, I., 1937, Das Tympanalorgan der Drepaniden und Cymatophoriden. Z. Zool. **149**.

Heitmann, H., 1934, Die Tympanalorgane flugunfähiger Lepidopteren und die Korrelation in der Ausbildung der Flügel und der Tympanalorgane. Zool. Jb. **59**.

v. Kennel und Eggers, 1933, Die abdominalen Tympanalorgane der Lepidopteren. Zool. Jb. **57**.

Seitz, A., Die Großschmetterlinge der Erde. Stuttgart. (Im Erscheinen.)

Sick, H., 1935, Die Bedeutung der Tympanalorgane der Lepidopteren für die Systematik. Verh. dtsch. Zool. Ges.

— 1937, Die Tympanalorgane der Uraniden und Epiplemiden. Zool. Jb. **63**.

Weber, H., 1933, Lehrbuch der Entomologie. Jena.

Fünfte Mitteilung über neue Wassermilben aus Santa Catharina in Südbrasilien.

Von O. Lundblad, Stockholm.

Eingeg. 8. November 1937.

Neolimnochares n. gen. ♂.

Körper weichhäutig, gestaltveränderlich, papillös, mit oder ohne Panzerbildungen. Farbe rot, Maxillarorgan nicht am Ende eines Hautschlauches befestigt, Palpen 4gliedrig, Beine behaart und bestachelt, aber ohne Schwimmhaare.

Die neue Gattung gehört in die Familie Limnocharidae.

1. *Neolimnochares placophora* n. gen., n. sp. ♂.

Größe: 2090 μ.

Haut: Der Rücken trägt 8 große Chitinschilder, von welchen 6 paarweise, 2 median liegen.

Augenorgan: Etwa 340 μ lang und über die Augen 179 μ breit, also verhältnismäßig sehr gedrungen.

Maxillarorgan: Von gewöhnlicher Gestalt, 374 μ lang.

Palpe: 4gliedrig, mit einem sehr kurzen Basalglied und langem 2. Glied; das 3. Glied ebenso hoch wie lang.

Epimeren: *Limnochares*-ähnlich.

Beine: Kurz und kräftig, die der beiden vorderen Paare äußerst klobig, alle mit an den Gliedenden quirlartig stehenden Fiederborsten, Krallen einfach.

Genitalorgan: Jederseits stehen etwa 120 kurzgestielte Näpfe. Genitalspalte von etwa 40 Haaren umsäumt.

2. *Neolimnochares petrophila* n. gen., n. sp. ♂.

Größe: 1030 μ.

Haut: Ganz weich.

Augenorgan: Schlank, 199 μ lang, über die Augen 65 μ breit, hinter den Augen stark eingeschnürt.

Maxillarorgan: Ohne besondere Merkmale.

Palpe: An die der vorigen Art erinnernd, aber in den Gliedern 2—3 noch klobiger. Glied 3 ist fast ringförmig kurz.

Epimeren: Die vordere Epimerengruppe in der Form abweichend, indem die Ep. II nicht triangulär, sondern hinten kreisförmig abgerundet ist. Ep. IV sehr schmal.

Beine: Weniger gedrungen als bei der Vergleichsart, mit schwächeren, weniger deutlich gefiederten Quirlborsten, Klauen einfach.

Genitalorgan: Die langgestielten Näpfe, jederseits etwa 40, bilden eine längliche, den hinteren Epimeren sich eng anschmiegende Gruppe. Die Genitalhaare sind in 4 Gruppen orientiert, jede mit 3—5 Haaren.

3. *Wandesia walteri* n. sp. ♂.

Größe und Gestalt: Der wurmförmige, gestaltveränderliche Körper mißt 1172 μ in der Länge vom Vorderende der Ep. I bis zum Hinterende. Der Körper ist nur 396 μ breit.

Haut: Ganz weich.

Maxillarorgan: Eine schief nach unten gerichtete Mundscheibe ist entwickelt. Palpeneinlenkungsgruben winklig vorstehend.

Palpe: Nicht besonders charakteristisch; P. IV mit Endfortsatz.

Epimeren: Die in 4 Gruppen liegenden Epimeren befinden sich sämtlich in der vorderen Körperhälfte. Die Sutur Ep. I—II und Ep. III—IV ist median undeutlich. Die beiden hinteren Epimerengruppen sind einander nahe gerückt, und der Körper ist in dieser Region verschmälert.

Beine: An gewissen Gliedenden stehen quirlartig angeordnete, kaum oder schwach gefiederte Borsten. Schwimmhaare fehlen. Die Klauen haben einen undeutlichen, dorsalen Nebenzahn.

Genitalorgan: Das im Verhältnis zu den Epimeren sehr große, äußere Genitalorgan liegt unmittelbar hinter den letzten Epimeren und besteht jederseits aus 23—27 kurzgestielten Näpfen. Klappen fehlen.

4. *Clathrosperchon minor* n. sp. ♂.

Größe: Ohne Maxillarorgan 586 μ lang.

Haut: Die Haut ähnelt der bei *C. crassipalpis*; die Maschen der Chitinfelder sind aber nicht prismenartig schmal, sondern rundlich oder triangulär.

Maxillarorgan und Palpe: Weniger klobig als bei *C. crassipalpis*. Rüssel stärker verlängert.

Epimeren: Wie bei der Vergleichsart.

Genitalorgan: Näpfe weniger zahlreich als bei der Vergleichsart.

Mamersellides n. gen. ♀.

Der Rückenpanzer ist zwar einteilig, aber nicht homogen, indem man in demselben 2 große, mediane (ein vorderes, ein hinteres), stärker chitinisierte Schilder und jederseits ein sehr kleines, rundliches Schild unterscheiden kann. Die Epimeren sind mit dem Bauchpanzer verschmolzen. Die Ep. III sind median voneinander getrennt. Das P. II beugeseits mit Haarhöcker, ebenso wie P. IV. Rückenbogen mit kleinen Drüsenplättchen. Das Genitalorgan zwischen den Ep. IV gelegen, sechsnäpfig. Die Augen liegen im Hautsaum des Rückenbogens. Hinterbein ohne Krallen.

Die neue Gattung gehört in die Unterfamilie Anisitsiellinae und ist am nächsten mit *Mamersella* verwandt.

5. *Mamersellides ventriperforatus* n. gen., n. sp. ♀.

Größe: Länge 827 μ, größte Breite 758 μ.

Haut: In dem weichen Rückenbogen liegen sowohl die Augen, wie kleine Drüsenplättchen. Im einheitlichen Bauchpanzer befindet sich hinter dem Genitalorgan eine breite, stärker chitinisierte, quergestellte Platte, die ohne Suturen mit dem übrigen Bauchpanzer verlötet ist.

Palpe: P. II ventral mit Borstenhöcker. P. IV lang, distal beugeseitenwärts mit 2 niedrigen Haarhöckern und noch weiter distal einigen Haaren.

Epimeren: Maxillarbucht hinten mit Einschnitt. Die Ep. III bis IV berühren einander median nicht; die Sutur Ep. III—IV hört median auf, ist also unvollständig.

Beine: Die III.—IV. B. mit wenigen Schwimmhaaren.

Genitalorgan: Unter den Klappen liegen jederseits 3 Näpfe. Seitlich vom Genitalorgan ist der Bauchpanzer fensterartig durchbrochen.

Rutacarus n. gen. ♂.

Körper mit Rücken- und Bauchpanzer, die durch einen Rükkenbogen getrennt sind. In diesem liegen kleine Drüsenplättchen. Sowohl Rücken- wie Bauchpanzer sind einteilig. Die Augen liegen im Bauchpanzer. Epimeren mit dem Bauchpanzer vereinigt. Die Ep. III median zusammenstoßend. Die Palpe ganz ohne Höcker, das P. II und noch mehr das P. IV lang, P. V winzig, mit 3 sehr langen, spitzigen Klauen endigend. Das Genitalorgan von den Ep. IV ganz eingeschlossen, sechsnäpfig. Hinterbein ohne Krallen.

Die neue Gattung gehört zur Unterfamilie Anisitsiellinae.

6. *Rutacarus pyriformis* n. gen., n. sp. ♂.

Größe: Länge des Ventralpanzers 914 μ.

Gestalt: Langgestreckt birnförmig, hinter der Mitte am breitesten.

Palpe: Die P. I—IV alle etwa gleich dick; P. II—IV basal am schmälsten, nach außen verbreitert; P. III stark beugeseitenwärts gekrümmt; P. V sehr klein, mit langen Endklauen.

Epimeren: Durch Nähte deutlich voneinander getrennt, alle aber nahe zusammengerückt, eine einzige Gruppe bildend. Die Sutur Ep. III—IV erlöscht median, so daß diese Epimeren hier voneinander nicht abgegrenzt sind. Ep. IV groß, das Genitalorgan seitlich ganz umfassend.

Beine: Schwimmhaare fehlen, dagegen tragen die Gliedenden quirlartig angeordnete Dornborsten, das Hinterbein außerdem viele Flächenborsten.

7. *Limnesia angulata* n. sp. ♀.

Größe: 775 μ.

Haut: Hinterrücken mit ganz winziger, einteiliger Chitinplatte.

Palpe: P. II beugeseits mit Zapfen und Stift, P. IV mit 2 kleinen Borstenhöckern.

Epimeren: Die Ep. I berühren einander median in einem Punkte.

Beine: Die mit kräftigen Borsten bewehrten IV. B. 3—4 sind recht breit. Distal sind die IV. B. 2—3 auf der einen Seite spitzwinklig ausgezogen. Die II.—IV. B. tragen Schwimmhaare.

Genitalorgan: Sechsnäpfig, von normalem Aussehen.

8. *Limnesia* (*Neolimnesia*) *duricoria* n. sp. ♂.

Größe: 431 μ.

Haut: Der ganze Rücken von einer länglichen Panzerplatte

bedeckt. Ein Bauchpanzer vereinigt die Epimeren miteinander und mit dem Genitalfelde und bedeckt die ganze Bauchseite und die Körperseiten.

Palpe: Sehr gedrungen, P. II mit Stift, direkt an der Gliedfläche befestigt; P. IV mit 2 Haarhöckern.

Beine: Die II.—IV. B. tragen wenige Schwimmhaare.

Genitalorgan: Jede Klappe weist etwa 15 Näpfe auf.

9. *Limnesia* (*Neolimnesia*) *malacoderma* n. sp. ♂.

Größe: Etwa 517 μ lang.

Haut: Weich, mit kleiner, 60—70 μ großer Chitinplatte am Hinterrücken. Die Platte ist viel kleiner als bei *L.* (*N.*) *plaumanni*.

Palpe: Erinnert an die der Vergleichsart, aber das P. IV ist distal deutlich verschmälert, mit ganz deutlichen Haarhöckern.

Epimeren: Wie bei der Vergleichsart.

Beine: Die Schwimmhaare sind spärlich, aber zahlreicher vorhanden als bei *L. plaumanni*.

Genitalorgan: Näpfe weniger an der Zahl, jede Klappe trägt nur deren 15—16.

10. *Hygrobatides rufus* n. sp. ♂.

Größe: 465 μ.

Haut: Wie bei *H. pachydermis*, scheint aber etwas weniger derb zu sein.

Palpe: Wie bei *H. pachydermis*.

Epimeren: Erinnern an die der Vergleichsart, jedoch ist das von den Ep. I—II gebildete Dreieck breiter, hinten nicht so schmal spitzwinklig; die Sutur zwischen Ep. III und Ep. IV biegt medianwärts nach vorn um, aber der umgebogene Teil ist weit kürzer.

Genitalorgan: Das äußere Genitalorgan ist noch etwas größer als bei der Vergleichsart und die Näpfe relativ kleiner.

Paraschizobates n. gen. ♀.

Haut weich. Palpe *Megapus*-ähnlich, mit seitlicher Schwertborste am P. IV. Maxillarorgan frei, mit einem Stiel, der so lang wie die Grundplatte ist. Die Epimeren bilden 4 Gruppen, indem die vorderen Epimeren hinter der Maxillarbucht nicht vereinigt sind. Beine ohne Schwimmhaare. Das I. B. 5 distal mit einer gegen außen schwach verbreiterten, nur schwach umgewandelten Borste. Genitalorgan sechsnäpfig.

Die neue Gattung, die Merkmale verschiedener Genera in sich vereinigt, gehört in die Unterfamilie Megapusinae.

11. *Paraschizobates megapoides* n. gen., n. sp. ♀.

Größe: 827 μ.

Maxillarorgan: Hinten läuft das Organ in einen langen, dünnen Stiel aus, der die Länge der Grundplatte und das Hinterende der 1. Epimerengruppe erreicht.

Palpe: Schlank, innen am P. IV, etwas basal von der Mitte, mit Schwertborste.

Genitalorgan: 3 Näpfe bilden jederseits einen Bogen.

12. *Unionicola* (*Pentatax*) *retractidens* n. sp. ♀.

Größe: Vom Vorderende der Ep. I bis zum Haken am Hinterrande der Ep. IV beträgt die Länge 379 μ.

Palpe: Erinnert an diejenige von *U. angustipalpis* oder *U. simplicipes*, ist aber dicker als bei der ersteren Art. Das P. II ventral mit winzigen, erhabenen Chitinpünktchen oder -stacheln. Der vor den Borstenhöckern befindliche Zahn des P. IV ist äußerst kräftig und ungewöhnlich weit nach hinten gerückt, unmittelbar vor den Höckern gelegen.

Epimeren: Ohne besondere Merkmale, skulpturlos.

Beine: Rillborsten fehlen. Das I. B. 4 in der Mitte etwas bogig verbreitert, Klauen mit äußerst feiner, nur bei starker Vergrößerung erkennbarer Kämmung.

Genitalorgan: Zehnnäpfig.

13. *Unionicola* (*Pentatax*) *plaumanni* n. sp. ♂.

Größe: Wie bei voriger Art gemessen 307 μ.

Palpe: Ziemlich dick. P. IV mit scharfem, vorn stehendem Stift und winzigen Haarhöckern.

Epimeren: Ohne Skulptur.

Beine: Das I. B. mit stumpfen Rillborsten, etwa wie bei *U. brasiliensis*, der die neue Art, die jedoch viel schwächer gebaut ist, in dieser Hinsicht etwas ähnelt.

Genitalorgan: Zehnnäpfig.

Unionicolides n. subgen.

Wie *Hexatax*, also jederseits 6 Genitalnäpfe, aber die vordere und hintere Genitalplatte jeder Seite sind beim Weibchen größtenteils zusammengewachsen.

Gehört zur Gattung *Unionicola*.

14. *Unionicola* (*Unionicolides*) *sica* n. subgen., n. sp. ♂, ♀.

Größe: ♂, wie bei den obengenannten Arten gemessen, 621 μ lang.

Haut: Die Haut ist derb, brüchig und porös.

Palpe: P. II angeschwollen, P. IV ganz vorn mit Chitinstift und dahinter mit 2 Borstenhöckern von mittlerer Größe.

Epimeren: Ep. IV lang, hinten mit langem Haken.

Beine: I. B. kurz und dick, Klauen mit kräftiger, dorsaler Nebenzinke. II. B. 3 mit einer langen, ventralen, abstehenden Haarborste.

Genitalorgan: Zwölfnäpfig. Beim ♀ ist die vordere Napfplatte mit der hinteren verwachsen bis auf einen Einschnitt median und lateral. Stechborsten sehr kräftig.

Atacella n. gen. ♀.

Rücken von einer waben- oder gitterartig durchbrochenen Chitinplatte ganz bedeckt. Die Palpen bilden dorsoventral abgeplattete Schaufeln. Die vorderen Epimerengruppen nach hinten nicht ausgezogen. Die Ep. III und IV quergestellt, zum größten Teil auseinanderklaffend, nur median vereinigt. Genitalorgan zehnnäpfig, beim ♀ jederseits nur eine Platte.

Die Gattung bildet den Typus einer neuen, zur Familie Unionicolidae gehörenden Unterfamilie, Atacellinae, und lebt parasitisch in Muscheln.

15. *Atacella clathrata* n. gen., n. sp. ♀.

Größe: Etwa 320 μ.

Haut: Sehr dünn und weich, mit Ausnahme der den ganzen Rücken bedeckenden Chitinplatte.

Palpe: Die eigenartige, ventralwärts eingekrümmte Palpe ist teilweise häutig, indem die P. IV und V lateral einen mächtigen, durchsichtigen, membranösen Hautsaum tragen. Beim P. V ist dieser Saum auch median entwickelt.

Beine: Das I. B. verdickt, mit dorsoventral verbreitertem Endglied. Alle Beine mit langen, fast schwimmhaarähnlichen Borsten.

Genitalorgan: Die vorderen und hinteren Platten jeder Seite sind beim ♀ größtenteils zusammengeschmolzen; nur medianwärts ist ein Einschnitt noch vorhanden.

16. *Neumania barbifera* n. sp. ♂.

Größe: 448 μ.

Haut: Die ganze Unterseite gepanzert, Panzer seitlich auf den Rücken etwas übergreifend.

Palpen, Epimeren und Beine: Wie bei der Gattung typisch, ohne besonders vortretende Eigentümlichkeiten.

Genitalorgan: Das Tierchen ähnelt sehr der aus der Manaos-Gegend beschriebenen *N. curvipes*, so auch im Genitalorgan. Dieses weicht aber dadurch deutlich ab, daß die Ränder der Genitalspalte von Haaren ganz frei sind, dagegen steht jederseits hinter der Spalte ein Haarbüschel.

17. *Koenikea* (*Koenikella*) *cyanozona* n. sp. ♂.

An *K. crassipalpis* stark erinnernd, aber viel kleiner.

Größe: 358 μ.

Farbe: Rückenschild mit blauem Querband in der Mitte.

Rückenschild: In der Mitte eingesenkt.

Maxillarorgan: Wie bei der Vergleichsart, Rüssel jedoch deutlich kürzer.

Palpe: Wie bei der Vergleichsart, namentlich aber P. III kürzer.

Beine: Wie bei der Vergleichsart, aber verhältnismäßig schlanker.

Genitalorgan: Wie bei der Vergleichsart.

18. *Koenikea* (*Koenikea*) *crassa* n. sp. ♂.

Größe: Länge 552 μ, Breite 608 μ.

Farbe: Violett.

Rückenschild: Ebenmäßig konvex, fein porös.

Maxillarorgan: Ein kurzer Rüssel ist entwickelt.

Palpe: Der Stift des P. IV ist vom Gliedende etwas abgerückt und die Haarhöcker sind sehr klein.

Epimeren: Epidesmen lang, bis über die Sutur Ep. III—IV nach hinten reichend.

Beine: Die beiden vorderen Beinpaare mit Rillborsten.

Genitalorgan: Seitlich erreichen die Platten nicht den Seitenzapfen der Ep. IV.

19. *Koenikea* (*Koenikea*) *pusilla* n. sp. ♂.

Größe: 410 μ.

Farbe: Rosarot.

Rückenschild: Konvex, äußerst grob porös.

Maxillarorgan: Ein Rüssel fehlt. Weicht von allen anderen Arten der Gattung dadurch ab, daß das Organ vorn in 2 Flügel ausläuft.

Palpe: Haarhöcker fehlen, Chitinstift undeutlich.

Epimeren: Epidesmen kurz.

Beine: Die beiden vorderen Beinpaare mit abgestumpften, aber nicht besonders dicken und kaum gerillten Borsten.

Genitalorgan: Napfplatten äußerst kurz, mit wenigen Näpfen.

20. *Koenikea* (*Koenikea*) *pallida* n. sp. ♂.

Größe: 596 μ.

Farbe: Schwach rötlich, ziemlich blaß.

Rückenschild: In der Mitte konkav.

Maxillarorgan: Rüssel etwas verlängert, Spitze ein wenig nach unten abgebogen und abgerundet.

Palpe: Schlank, ohne Haarhöcker, Chitinstift sehr weit nach hinten abgerückt, jedoch im äußeren Drittel des Gliedes stehend.

Epimeren: Epidesmen kurz.

Beine: Rillborsten fehlen.

Genitalorgan: Seitlich reichen die Napfplatten etwa bis zum Randzapfen der Ep. IV.

21. *Koenikea* (*Koenikea*) *brunnea* n. sp. ♂.

Größe: 380 μ.

Farbe: Rückenschild mit breitem, braunem Querband hinter der Mitte und mit von diesem nach vorn ziehender, ebenfalls brauner Längsbinde.

Rückenschild: Sowohl die Ränder wie die Mitte sind erhaben.

Maxillarorgan: Der Rüssel ist gut entwickelt.

Palpe: Schlank, ohne Haarhöcker, mit etwas nach hinten abgerücktem Chitinstift.

Epimeren: Epidesmen kurz.

Beine: Insbesondere die IV. B. sehr dick. Den vorderen Beinpaaren fehlen die Rillborsten.

Genitalorgan: Die Platten erreichen den Seitenzapfen der Ep. IV nicht.

22. *Koenikea* (*Koenikea*) *validipalpis* n. sp. ♂.

Größe: 413 μ.

Farbe: Rückenschild vorn mit kleinem, hinten mit großem, rotem Fleck.

Rückenschild: Sehr grob porös, konvex.

Maxillarorgan: Rüssel klein, aber deutlich.

Palpe: Kurz und dick. Chitinstift distal stehend. Haarhöcker klein.

Epimeren: Die Epidesmen sind recht lang und reichen bis zum Hinterrand der Ep. III heran.

Beine: Die beiden vorderen Beinpaare besitzen Rillborsten.

Genitalorgan: Die bogigen, ziemlich breiten Platten überragen seitlich den Seitenzapfen der Ep. IV.

23. *Koenikea plaumanni* n. sp. ♀.

Größe: 500 μ.

Farbe: Unbekannt, wahrscheinlich bläulich oder violett.

Rückenschild: Ränder und Mitte etwas erhaben.

Maxillarorgan: Rüssel gut ausgebildet.

Palpe: Ziemlich schlank, mit etwas nach hinten verschobenem Chitinstift. Haarhöcker kaum vorhanden.

Epimeren: Epidesmen kurz.

Beine: Das I. B. hat einige etwas abgestumpfte Borsten, die aber nicht gerillt sind.

Genitalorgan: Die schlanken, schief nach vorn gerichteten Napfplatten erreichen fast den Seitenzapfen der Ep. IV.

24. *Koenikea pulchra* n. sp. ♀.

Größe: 596 μ.

Farbe: Rückenschild in der Mitte mit rotem, seitlich vorn und in der Mitte hinten mit blauen Flecken. Epimeren rot, Beine grünlich.

Rückenschild: Ebenmäßig konvex.

Maxillarorgan: Ein Rüssel ist kaum vorhanden.

Palpe: Der ganz vorn stehende Chitinstift des P. IV ist sehr groß und scharfspitzig. P. IV mit 2 deutlichen Haarhöckern.

Epimeren: Epidesmen kurz.

Beine: Rillborsten fehlen ganz.

Genitalorgan: Die Lefzen liegen in unmittelbarer Nähe der Epimeren. Genitalplatten sich bogig nach vorn erstreckend, den Lateralzapfen der Ep. IV weit überragend.

25. *Piona atrorubra* n. sp. ♂.

Größe: Etwa 1220 μ.

Farbe: Gesättigt dunkelviolett.

Palpe: P. II mit konvexer Beugeseite, P. IV mit 2 seitlich beieinander entspringenden Borstenhöckern.

Beine: Endglied des III. B. kurz. Die eine Klaue hat eine rechtwinklig abgebogene, lange, gerade Zinke, bei der anderen Klaue ist die eine Zinke groß und halbkreisförmig gebogen, die andere kleiner, aber auch gebogen. Das Greifglied des IV. B. besitzt eine ungewöhnlich kleine Ausrandung; hinter derselben inserieren 2, vor derselben mehrere Greifborsten.

Genitalorgan: Umfangreich; die Platten sind in ganzer Ausdehnung mit den Epimeren verwachsen. Jede Platte hat viele Näpfe, darunter 2 größere. Samentasche verkümmert.

26. *Axonopsella vietsi* n. sp. ♀.

Größe: 415 μ. Körper oval, hinten ohne Zahn.

Maxillarorgan und Palpe: Wie bei den anderen Gattungsgenossen.

Epimeren: Die Epimeren besitzen keine Dornen.

Genitalfeld: Der Genitallefzenvorderrand ist vom Hinterrande der Ep. IV entfernt. Die Länge des Genitallefzenfeldes ist viel kürzer als die der Mediansutur der Epimeren, und das Napffeld ist im Verhältnis zum Lefzenfeld groß. Durch die beiden letzen Merkmale weicht die Art von *A. vaginalis* ab.

27. *Neoaxona plaumanni* n. sp. ♀.

Größe: 460 μ.

Haut: Gepanzert, Rückenschild nach hinten zugespitzt.

Maxillarorgan und Palpe: Wie bei *N. oblonga*.

Epimeren: Die Vorderecken der Ep. I—II sind nicht lang hakenförmig ausgezogen, wie bei der Vergleichsart; Ep. III dagegen mit scharfem, aber nicht verlängertem Haken.

Genitalorgan: Ähnelt dem von *N. oblonga*, aber die Näpfe sind weniger zahlreich. Während bei *N. oblonga* die Länge des Lefzenfeldes kürzer als ein Drittel des Abstandes von der Maxillarbucht bis zum Lefzenvorderrande ist, so ist sie bei der neuen Art wesentlich länger als ein Drittel dieses Maßes.

28. *Submiraxona rutae* n. sp. ♂.

Größe: 346 μ.

Gestalt, Palpe und Epimeren: Ähneln denen von *S. crassipes*.

Beine: Das IV. B. ist weniger kräftig als bei der Vergleichsart. Das IV. B. 4 ist weniger stark verkürzt, sonst aber ziemlich übereinstimmend gestaltet.

Genitalfeld: Während bei *S. crassipes* hinten viele und weit nach vorn, seitlich der Genitalöffnung, 2 weitere Näpfe ganz isoliert stehen, so sind die Näpfe bei der neuen Art mehr zerstreut orientiert, indem die 3 vorderen die gleichen Abstände voneinander einnehmen und auch nicht so deutlich von den vielen hinteren Näpfen isoliert sind.

Subgenus *Pentalbia* n. subgen. ♂, ♀.

Die neue Untergattung liegt in beiden Geschlechtern vor. Da sich das Weibchen von der bislang nur im weiblichen Geschlecht bekannten *Neoalbia violacea* hauptsächlich nur durch 5 statt 6 Genitalnäpfe unterscheidet, möge dieser Unterschied durch Einordnung der neuen Art in eine Untergattung gebührenden Ausdruck finden.

29. *Neoalbia* (*Pentalbia*) *walteri* n. subgen., n. sp. ♂, ♀.

Weibchen.

Dieses unterscheidet sich von der Vergleichsart fast nur durch 5 statt 6 Genitalnäpfe, bedeutendere Größe und Dornen (statt Haaren) am Vorderrande der Ep. II und III.

Männchen.

Größe: 373 μ.

Gestalt: Oval, hinten etwas ausgezogen, mit weit vorragender Exkretionspapille.

Farbe: Bläulich, Rückenschild mit ⊥-Zeichnung.

Palpe: Gedrungen, ohne Höcker, P. IV ventral bauchig vorgewölbt.

Epimeren: Bedornung der Ep. II und III wie beim Weibchen. Epimeralgebiet durch Vorrücken des Genitalfeldes stark verkürzt.

Beine: IV. B. kräftig, mit spornartig verlängertem 4. Glied; der Sporn trägt vor dem Ende eine breite Hakenborste.

Genitalfeld: Die Näpfe stehen zerstreut: hinten 2 nebeneinander, davor 1 isolierter Napf, weiter vorn noch 1 isolierter Napf und dann ganz vorn, vor der Genitalöffnung, noch 1 Napf.

30. *Roqueella* (*Pararoqueella*) *cruciata* n. sp. ♂.

Größe: 793 μ.

Farbe: Dunkelblau. Rückenschild mit blauer T-Zeichnung.

Maxillarorgan: Das an einem Hautschlauch befestigte

Organ ist vorn stärker erweitert als bei *R. striata*, dem einzigen, bisher bekannten Vertreter der Untergattung *Pararoqueella*.

Palpe: Wie bei den anderen Gattungsgenossen.

Epimeren: Das Camerostom ist breitlappig gerundet vorgezogen.

Genitalorgan: Liegt fast ganz außerhalb der Genitalbucht; sechsnäpfig.

31. *Mideopsis ovum* n. sp. ♀.

Größe: Länge 621 μ, größte Breite 523 μ. Körper nach vorn verjüngt, eiförmig.

Skulptur: Rückenschild porös, außerdem aber mit einer darunter befindlichen Skulptur von unregelmäßigen Maschen, ein Netzwerk bildend.

Palpe: P. IV ganz in der Nähe der Basis mit Borstenhöcker.

Epimeren: Maxillarbucht hinten nicht scharf zugespitzt.

Beine: Die I. B. 3—4 sind kürzer und schmäler als die übrigen Glieder dieses Beines. I. B. 6 nach außen sich schwach erweiternd und am Ende stumpf abgerundet. Die III.—IV. B. tragen Schwimmhaare.

32. *Arrenurus ripiphorus* n. sp. ♀.

Größe: Länge 1680 μ, größte Breite 1520 μ.

Farbe: Tiefviolett.

Maxillarorgan: Unterscheidet sich von den bis jetzt bekannten Arten durch eine jederseits von der Mundöffnung befindliche hyaline Membranbildung, deren Medianrand in feinen Haaren, wie eine Fahne, aufgeschlitzt ist. Sie ragt weit vor und verzweigt sich am Ende in viele noch längere Haare, die einem Fächer nicht unähnlich sehen.

Palpe: Streckseite des P. II buckelig vorstehend.

Genitalorgan: Napfplatten so breit wie die Lefzenfigur, nach außen und etwas nach hinten gerichtet.

33. *Arrenurus cometes* n. sp. ♀.

Größe: Länge 974 μ, größte Breite 770 μ.

Gestalt: Länglich; von der weit hinter der Mitte gelegenen größten Breite verjüngt sich das Tierchen stark nach vorn.

Farbe: Hellrötlich.

Palpe: Antagonistenschwertborste schlank und zugespitzt. Die bedeutend feinere, in der äußersten Antagonistenecke inse-

rierende, im allgemeinen winzige Borste ist bei der neuen Art stark verlängert, fast die Länge des P. V erreichend.

Genitalorgan: Unmittelbar hinter den Epimeren gelegen. Lefzen parallelseitig, ganz porös chitinisiert. Die nach außen verschmälerten Napfplatten nach hinten-außen gerichtet.

34. *Arrenurus* (*Megaluracarus*) *longimaxillaris* n. sp. ♂.

Steht dem *A. birgei* sehr nahe.

Größe: Länge (mit Anhang) 914 μ.

Gestalt: Wie bei *A. birgei*.

Farbe: Grün.

Maxillarorgan: Die oberen Maxillarfortsätze sind stark in die Länge ausgezogen, darin von *A. birgei* und anderen bisher daraufhin untersuchten Arten der Gattung abweichend.

Palpe: Etwa wie bei *A. birgei*.

Hinterbein: Mit kurzem Sporn am 4. Gliede.

35. *Arrenurus* (*Megaluracarus*) *spinicalcar* n. sp. ♂.

Größe: Länge (mit Anhang) 673 μ.

Gestalt: Anhang deutlich vom Körper abgesetzt, aber kurz und breit abgerundet, hinten in der Mitte etwas vorstehend. Genitalplatten als Wülste am Körperseitenrand vortretend.

Farbe: Gelbgrün, Rückenschild mit blauem, breitem Querband.

Maxillarorgan: Nach vorn spitzig ausgezogen.

Palpe: Nicht besonders charakteristisch, spärlich behaart.

Hinterbein: Der Sporn ist sehr lang. Dorsal vor der Spitze entspringt ein Dorn und am Ende 4—5 lange Haare.

36. *Arrenurus* (*Megaluracarus*) *angulicauda* n. sp. ♂.

Größe: Länge (mit Anhang) 982 μ.

Gestalt: Anhang dorsal mit spitzigem Höcker vor der Mitte, etwa 430 μ lang, schlank, fast parallelseitig, hinten jederseits einen Winkel bildend, dazwischen spitz vorgezogen und in der Mitte mit kleiner Einkerbung. Die Genitalplatten von oben als Wülste erkennbar.

Palpe: P. IV gedrungen und hoch.

Hinterbein: Der Sporn ist kurz.

Über einige Wassermilben aus Jugoslawien.

Von Dr. Karl Viets, Bremen.

(Mit 10 Abbildungen.)

Eingeg. 10. November 1937.

Unter einigen Wassermilben aus dem Krka-Fluß bei Ljubljana in Jugoslawien, die Herr Dr. Stanko Karaman mir freundlichst übermittelte, fand sich die nachfolgend beschriebene neue Gattung. Die kleine Sammlung enthielt weiter *Atractides connexus* Koen., 1908, 1 ♀; *Megapus spinipes* C. L. Koch, 1837, 1 ♀; *Nautarachna crassa* (Koen.), 1908, 1 Teleiophanstadium und *Parabrachypoda montii* (Maglio), 1924, 1 ♀. Nur die *Megapus*-Art ist aus Jugoslawien bekannt; durch die 4 anderen Formen wird die jugoslawische Fauna in deren bekannten Wassermilbenarten auf 145 gebracht[1].

Pionella n. gen.

Körper (♂) dorsal und ventral gepanzert, im Seitenrande mit schmaler, häutiger Zone. Die Augen unter dem Dorsalpanzer, nicht in Kapseln. Maxillarorgan mit kurzem, kegeligem, nach vorn gerichtetem Rostrum, hinten ohne Stiel.

Palpen kurz und klobig, mit wenigen kurzen Dornen am P. II und P. III. P. IV kurz, beugeseits mit 1 kegeligen, haartragenden Zapfen, distal ohne Chitinstiftchen.

Epimeren alle miteinander und mit dem Bauchpanzer (und Genitalorgan) verschmolzen. Epimeralnähte nur seitlich zwischen den 1./2., 2./3. und 3./4. vorhanden. Die 4. Epimeren hinten ohne Grenznaht, median mit undeutlicher gemeinsamer Naht. Die 3 vorderen Epimeren ohne Mediannaht.

Alle Beine mit verbreiterten Endgliedern (5. und 6.). Die III. B. 6 außerdem schaufelförmig und wie bei *Piona* mit 2 verschieden gestalteten Krallen (Samenüberträger?). Die IV. B. 4 wie bei *Piona* als Hakenglied ausgebildet. Alle Beine mit Schwimmhaaren.

Genitalorgan mit vielen kleinen, porenähnlichen Näpfen auf 2 flügelartigen, nicht durch Nähte vom Bauchpanzer abgegrenzten Napffeldern.

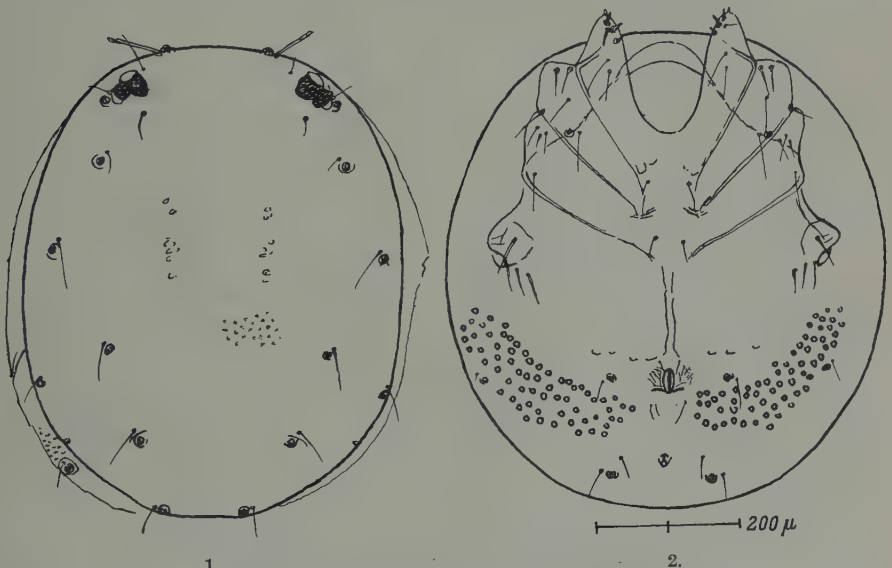
Typus: *Pionella karamani* n. g., n. sp.

[1] K. Viets, Hydracarinen aus Jugoslawien. (Systematische, ökologische, faunistische und tiergeographische Untersuchungen über die Hydrachnellae und Halacaridae des Süßwassers.) Arch. f. Hydrobiol. **29** (1936) 351—409, Taf. V—X. 3 Tabellen und 6 Textabbildungen.

Einige von den Pioninae abweichende Merkmale scheinen es notwendig zu machen, diese neue Gattung als Vertreter einer neuen Subfamilie, den Pionellinae n. subf., von der genannten Unterfamilie abzugrenzen. Als die wesentlichen dieser Merkmale fasse ich: Körper ganz gepanzert, mit häutigem Rückenbogen. Maxillarorgan mit kegeligem, nach vorn gerichtetem Rostrum, die Grundplatte hinten ohne Stiel. Das P. IV beugeseits distal ohne Chitinstiftchen. Genitalnäpfe poren-, nicht scheibenartig.

Pionella karamani n. g., n. sp. (Abb. 1—7).

Größe und Gestalt: Das ♂ ist 660 μ lang und ebenso breit. Der Körper ist fast kreisrund, erscheint im Umriß jedoch breit-



1. 2.

Abb. 1. *Pionella karamani* n. sp. ♂. Rückenpanzer.
Abb. 2. *Pionella karamani* n. sp. ♂. Bauchseite.

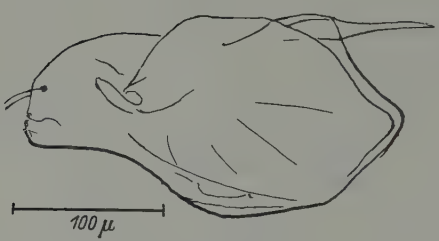
oval, weil er vorn wenig verjüngt ist; im übrigen ist die Umrißlinie gleichmäßig gerundet.

Panzer: Der Körper ist dorsal und ventral gepanzert. Der Dorsalpanzer bedeckt den Rücken vollständig und tritt bis an den Stirn- und Hinterrand heran. Er ist 668 : 538 μ groß. Die häutige Zwischenzone ist dorsal nur seitlich in geringer Breite, vorn und hinten kaum ausgebildet. Die Poren der antenniformen Drüsen sind kurz warzenartig, die Begleithaare ziemlich lang und kräftig. Im Rückenpanzer, dessen Chitin gleichmäßig fein porös ist, liegen die Öffnungen von 8 Paar Glandularia mit Haar. Innen,

vor und hinter den Augen, sitzen jederseits 2 Härchen (Okularia). Nahe der Rückenmitte zeigt das Chitin innenseits die Ansatzstellen der Dorsoventralmuskeln.

Das Maxillarorgan ist 250 μ lang und über den Palpenlöchern 125 μ breit. Das Rostrum erscheint von oben gesehen breitkegelig, im Umriß etwa ein gleichseitiges Dreieck bildend.

3.



4.

5.

Abb. 3. *Pionella karamani* n. sp. ♂. Maxillarorgan von oben.
Abb. 4. *Pionella karamani* n. sp. ♂. Maxillarorgan von der Seite.
Abb. 5. *Pionella karamani* n. sp. ♂. Beide Palpen.

Die Mundöffnung ist nach vorn gerichtet. Die oberen Fortsätze sind schlankspitzig; sie reichen fast bis an das Ende der breiten, nach hinten kaum verjüngten, nicht in einen Stiel verlängerten, sondern quer abgestützten Maxillargrundplatte.

Die Mandibel ist 324 μ lang. Die Kralle mißt über dem Konvexrand 83 μ, und die Mandibelgrube ist 102 μ lang. Die Kralle läuft in eine schlanke, gerade Spitze aus.

Die Palpen sind klobig. Die Glieder messen:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Dorsalrand	37	141	58	100	} 50
Ventralrand	50	66	36	66	

	I.	II.	III.	IV.	V.
Dorsoventralhöhe, prox.	62	54	72	50	21
				Mitte ohne Zapfen 50	
Dorsoventralhöhe, dist.	54	91	66	29	—
				Mitte mit Zapfen 62	

Am P. I sitzt dorsal 1 kurzer Dorn. Das P. II trägt streckseits 5 (3 + 2) Dornen. Am gleichen Rande des P. III sind 3 (2 + 1) Dornen befestigt. Das P. IV hat auf der Mitte des Beugeseitenrandes 1 gerundet endigenden kegeligen Zapfen. Dieser Höcker trägt 1 feines Haar. Das 2. Beugeseitenhärchen steht auf der Beugeseitenmitte auf gleicher Höhe mit dem Höcker, also neben diesem. Der Streckseitenrand des P. IV trägt feine Härchen, davon 1 nicht weit von der Randmitte, die übrigen beiderseits distal. Das P. V ist schlank und streckseits mit 2, beugeseits mit 1 feinen Härchen besetzt. Die Glieder II—IV zeigen ganz feine Poren auf gewissen Teilen der Flachseiten.

Das Epimeralgebiet ist mit dem Genitalorgan und dem Bauchpanzer zu einer einheitlichen Chitinplatte verschmolzen. Die 1.—3. Epimeren besitzen keine Mediannaht, sind seitlich jedoch gegeneinander abgegrenzt. Eine Mediannaht beginnt erst hinter den 3. Epimeren; sie ist subepimeral den 4. Platten gemeinsam, jedoch nicht scharfrandig ausgebildet. Der Hinterrand der 4. Epimeren ist nur durch einige Muskelansatzstellen angedeutet. Die 1. Epimeren, den Stirnrand etwas überragend, sind vorn mit etwa 4 Dornen besetzt; die 2.—4. Platten tragen außenseits geringen Haarbesatz.

Alle Beine haben keulenartig verdickte (besser: verbreiterte, da im übrigen flach) Endglieder (5. und 6.). Zum Teil tragen die Endglieder reichen Besatz an feinen Härchen. Die I. B. 5 haben distal 4 verkürzte Schwimmhaare. An den II. B. 5 sitzen 8, an den II. B. 4 3 Schwimmhaare. Die III. B. 5 haben distal etwa 11 verkürzte, die IV. B. 5 an gleicher Stelle 10 lange Schwimmhaare.

Die Endglieder der III. B sind zu einem schaufelartigen, ohne Zweifel der Samenübertragung dienenden Organ umgebildet. Eine der beiden kräftigen Krallen ist gerade, die andere sichelförmig gekrümmt. Die IV. B. 4 sind wie bei *Piona* als Sichelglieder ausgebildet, und wie dort sind die Ränder der Krümmung mit (14 + 6) verschieden langen, gerundet endigenden Borsten besetzt. Die Krallen der I.—III. B. sind zart, zweizinkig und

mit Krallenblatt versehen und in kurzen, aber tiefen Gruben versenkbar.

Das Genitalorgan besteht aus der kleinen, dicht hinter der Mediannaht der 4. Epimeren befindlichen Geschlechtsöffnung, in deren Umkreis vorn jederseits eine Gruppe von 6—8 feinsten Härchen sitzt. Zwei weitere Härchen sind vor der Geschlechtsöffnung und 1—2 jederseits dahinter befestigt. Die beiden Napffelder des Organs sind nicht durch Ränder im Bauchchitin begrenzt; es sind also keine eigentlichen Platten ausgebildet. Die mit vielen kleinen, poren- (nicht scheiben-)ähnlichen Näpfen besetzten Napffelder beginnen seitlich hinter der Genitalöffnung und ziehen sich im Bogen seitwärts nach außen und vorn. Die Felder sind etwa 270 μ lang und 80 μ breit.

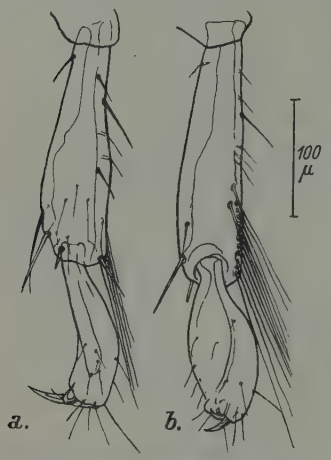


Abb. 6. *Pionella karamani* n. sp. ♂. a) III. B. 5 u. 6 in Seitenlage links; b) III. B. 5 u. 6 rechts, in Aufsicht.

Der Exkretionsporus liegt im Bauchchitin in einigem Abstand vom Körperhinterrande.

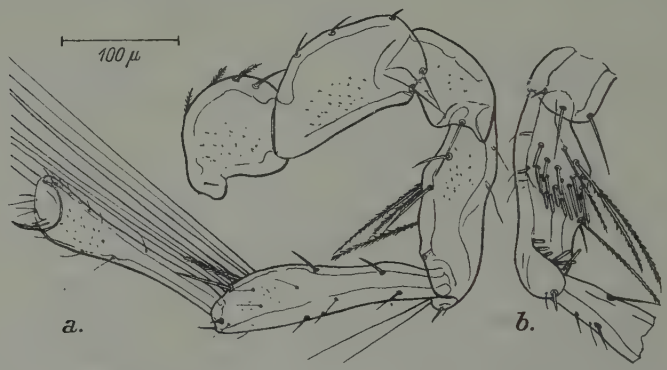


Abb. 7. *Pionella karamani* n. sp. ♂ a) IV. B. links; b) IV. B. 4 links, Krümmung.

Parabrachypoda montii (Maglio), 1924 (Abb. 8—10).

Brachypoda montii Maglio, 1924, in: La Limnologia de Lario etc. Roma 1924. Minist. dell'Econom. Nazion. p. 115—118, Fig. 17—20.

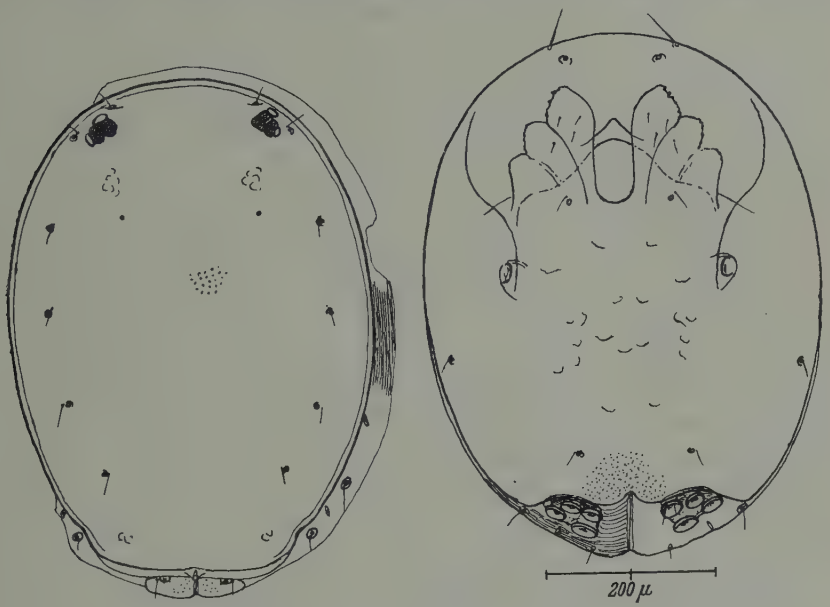
Parabrachypoda montiae[2]. Viets, Zool. Anz. **80** (1929) 168.

[2] Maglio hätte, den Nomenklaturregeln gemäß, die Art »*montiae*« benennen müssen. Das wurde 1929 (l. c.) und auch 1926 (Viets, Zool. Anz. **69**, 195) angedeutet. Es muß aus Prioritätsgründen nun aber wohl bei dem durch den Autor fixierten Namen »*montii*« bleiben.

Maglio beschrieb das ♂ der Art; das noch unbekannte ♀ liegt jetzt aus Jugoslawien vor.

Das Weibchen ist 620 μ lang und 460 μ breit. Der Körper ist im Umriß gleichmäßig elliptisch. Der Augenabstand beträgt 165 μ.

Der Rückenpanzer ist 570 : 412 μ groß und durch einen schmalen Streifen fein liniierter Haut vom übrigen Panzer ge-



8. 9.

Abb. 8. *Parabrachypoda montii* (Maglio). ♀. Rückenpanzer.
Abb. 9. *Parabrachypoda montii* (Maglio), ♀. Bauchseite.

trennt. In der Zwischenhaut liegen hinten seitlich je 2 Glandularia mit Haar und 2 Cyathen. Der Rückenpanzer ist fein porös und in der üblichen Weise mit Drüsenporen und Haar ausgestattet.

Das Maxillarorgan ist insgesamt 125, die Grundplatte 107, der dagegen abgesetzte, schräg aufwärtsragende Stiel 28 μ lang. Das Organ ist infolge der senkrecht zur Grundplatte stehenden Mandibeln und des langspitzigen oberen Fortsatzes sehr hoch; es mißt an Höhe bis zum freien Ende der Fortsätze 116 μ. Die Mandibel ist 112 μ lang; sie hat ein scharf zugespitztes Knie.

Die Palpen messen im I. 35, II. 58, III. 33, IV. 100, V. 29 μ Dorsallänge. Das P. I trägt streckseits nahe der Randmitte 1 Borste. Am P. II sitzen am gleichen Rande 5 Dornen, 2 davon sind länger als die übrigen. Das P. II ist beugeseits medial bauchig;

der Lateralrand der Beugeseite läuft distal in einen gerundet endigenden, kräftigen Chitinfortsatz aus. Das P. III hat dorsal 4 Dornen. Das P. IV (beim ♂ mit reichem Besatz an feinen Härchen) ist beim ♀ ohne diesen Besatz; nur 2 Härchen sind dorsalvorhanden. Auf einer vorspringenden, wulstigen Ecke der Beugeseitenmitte sitzt 1 kräftiger Dorn; das 2. Beugeseitenhärchen ist fast distal befestigt.

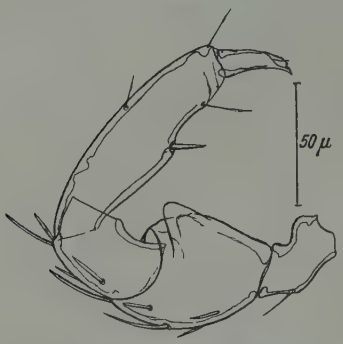


Abb. 10. *Parabrachypoda montii* (Maglio), ♀. Rechte Palpe, Außenseite.

Das Epimeralgebiet reicht nicht bis auf Höhe des Stirnrandes. Die Vorderenden der 1. bis 3. Platten sind breit, gerundet und in den freien Außenrändern etwas gezackt. Die Maxillarbucht ist 137 μ lang und in der Mitte etwa 50 μ breit. Trennungsnähte sind nur seitlich zwischen den 1. und 2. Epimeren vorhanden; die zwischen den 2. und 3 sind, bis an die Drüsenpore heranreichend, nur angedeutet. Der Seitenbogen lateral vor den vorderen Epimeren beginnt nahe den IV. B.-Löchern; er ist deutlich. Die Beine II bis IV sind an den 5. Gliedern mit wenigen (2) Schwimmhaaren besetzt.

Das Genitalorgan ist achtnäpfig. Die in schiefem Viereck gelagerten Näpfe sitzen auf undeutlich erkennbaren, mit wenigen feinen Härchen besetzten Platten. Diese Platten liegen im querliniierten Lefzenfelde und reichen mit ihren Vorderrändern unter die geschweiften Hinterränder des Bauchpanzers. Das Lefzenfeld greift hinten um den Körperrand herum. Der losgelöste Dorsalpanzer trägt an seinem Hinterende den Exkretionsporus und seitlich davon hinter seinem Hinterrande 2 kleine, poröse, je 1 Glandulare + Haar tragende, das Lefzenfeld oben und vorn begrenzende Chitinplättchen.

C. Walter stellte eine in Nordafrika[3] gefundene Form zu *Parabrachypoda* (damals noch unter dem Namen *Brachypodella* verzeichnet). In Walters Art sehe ich den Vertreter einer neuen Untergattung innerhalb *Brachypoda* Leb. und benenne sie:

[3] C. Walter, Hydracariens de l'Algérie et de la Tunisie. (Collections de M. H. Gauthier.) Bull. Soc. Histoire natur. Afrique Nord Alger **19** (1928) 309—311, Taf. 33, Fig. 23—26.

Hemibrachypoda n. subgen.

Das P. II beugeseits distal ohne Kegelhöcker, nur mit warzenartigem Vorsprung. Die IV. B. des ♂ mit sexueller Differenzierung. Epimeren wie bei *Brachypoda*. Genitalorgan in beiden Geschlechtern nahe am Körperhinterrande (und nicht wie beim ♂ von *Brachypoda* deutlich abgerückt).

Typus: *Hemibrachypoda mutila* (Walter), 1928.

Genus: *Brachypoda* Leb., 1879.

Weitere Mitteilungen über die Süßwasserfauna von Uruguay.

II. Teil.

Zur Variabilität der *Boeckella Bergi* Rich.

Von Dr. V. Brehm, Eger.

(Mit 5 Abbildungen.)

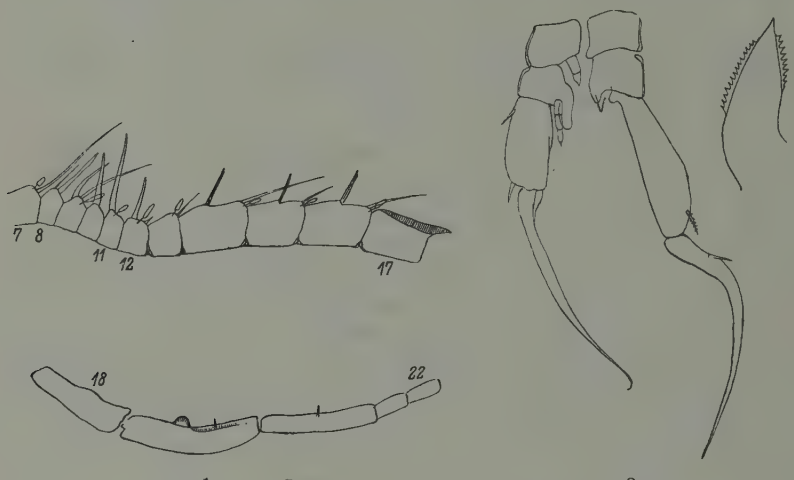
Eingeg. 1. November 1937.

1. *Boeckella Bergi* nov. var. *serrifera*.

Boeckella Bergi wurde von Richard aus der Umgebung von Buenos Aires beschrieben, später von Mrazek wieder beobachtet und genauer beschrieben und abgebildet und kürzlich abermals aus Argentinien von Brian erwähnt, der ebenfalls 2 Figuren gibt. Eine genaue Zusammenstellung der über diese Art vorliegenden Literatur findet sich in der Synopsis von Marsh, nach deren Bestimmungstabelle unsere hierzu behandelnde Form unzweifelhaft der Spezies *Bergi* angehört. Vergleicht man aber das vorliegende Figurenmaterial mit den Verhältnissen, die unsere Form zeigt, so könnte man zur Aufstellung einer neuen Varietät sich veranlaßt fühlen. Denn wenn auch die Figuren von Richard nicht ausreichend wären, so ist doch das von Mrazek gebotene Abbildungsmaterial ausreichend und bei der Genauigkeit dieses Autors auch so weit zuverlässig, daß man nicht auf die Vermutung kommen kann, die Unterschiede wären der Ungenauigkeit älterer Zeichnungen zuzuschreiben. Ich habe in letzter Zeit öfters darauf aufmerksam gemacht, daß die Boeckellen eine große Variabilität besitzen. Sie scheinen nicht nur zur Ausbildung von Lokalrassen zu neigen, sondern auch innerhalb ein und derselben Population sehr veränderlich zu sein, worüber ich gelegentlich der Beschreibung der *Boeckella dentifera* berichtete. Beides wird nun auch durch das vorliegende Material aufs neue bestätigt. Erstens deckt sich

nämlich unsere Form nicht mit den bisher vorliegenden Beschreibungen und zweitens zeigten sich beträchtliche individuelle Abweichungen innerhalb desselben Fanges.

Unterschiede gegenüber dem Typus, als welchen ich ein aus den Angaben von Richard und Mrazek kombiniertes Bild ansehe, ergeben sich besonders beim Männchen. Daß Richard bei der Beschreibung der Greifantenne das 10. Glied als unbedornt zählt, ist wohl — abgesehen davon, daß er die Glieder falsch gezählt hat, denn er meint das 9. Glied — einem Versehen zuzuschreiben.



1. 2.

Abb. 1. Greifantenne der *Boeckella Bergi* nov. var. *serrifera*.
Abb. 2. 5. Fuß des ♂ der *Boockella Bergi* nov. var. *serrifera*.

Mrazek bildet die Bedornung richtig ab, nur ist bei unseren Tieren der Dorn des 11. Gliedes nicht so exzessiv lang, wenngleich er der weitaus größte ist. Ich gebe eine Figur der Greifantenne (Abb. 1) und möchte dazu noch bemerken, daß die Dornen des 14., 15. und 16. Gliedes ähnlich gewissen Bildungen bei Amphipoden Doppelgebilde sind.

Beim 5. Fußpaar (vgl. Abb. 2) fällt auf, daß das 1. mit dem 2. Außenastglied verschmolzen ist, so daß die Außenrandborste des 1. Gliedes eine hoch inserierte Seitenborste des 2. Gliedes vortäuscht. Beim linken Fuß trägt das 2. Basale außer der lappigen Vorstülpung an der distalen Innenecke eine dreieckige, scharf zugespitzte, mit gesägtem Rand versehene chitinöse Lamelle. Ich habe eine derartige Bildung bei keiner *Boeckella*-Art abgebildet gefunden. Das 1. Außenastglied dieses Fußes, dessen Länge sich nach den Abbildungen früherer Autoren zur Breite etwa wie 1 : 3 verhält, ist hier schlanker.

Das erwähnte Verhältnis ist etwa gleich 1 : 4. — Der kleine proximale Seitendorn des 2. Außenastgliedes kann bis zum Schwunde rückgebildet sein. Bei einem Exemplar war er durch zwei kurze breite Stachelchen ersetzt, die an der Konkavseite, statt an der Konvexseite saßen. Beim Weibchen fiel die überaus grobe Bedornung des Innenrandstachels des 2. Außenastgliedes des 5. Fußes auf, statt deren Brian nur eine feine Behaarung zeichnet. Mit Rücksicht auf den in Abb. 2 dargestellten besagten Anhang des 2. Basale des rechten 5. Fußes des Männchens möchte ich für die vorliegende Form die Bezeichnung *B. Bergi* nov. var. *serrifera* vorschlagen.

2. *Boeckella Bergi* nov. var. *cornuta*.

Auch in einem Punkte sehr auffallend vom Typus abweichend ist eine *Bergi*-Form, die ich in mehreren der vorliegenden Proben antraf, besonders aber in einer, welche die Bezeichnung trug: »Wiesenpfütze auf dem Wege bei Granja Müller. Atlantida, 25. VII. 37«. Beim 5. Fuß des Männchens dieser Form zeigt das 1. Außenastglied rechts am Innenrand nahe der Mitte eine kräftige Zacke, derentwegen ich für diese Varietät die Bezeichnung *cornuta* anwendete. Ferner fiel auf, daß das 1. Außenastglied des rechten 5. Fußes des Männchens noch länger gestreckt ist als bei der vorigen Form, indem das Verhältnis der Breite zur Länge nahezu 1 : 5 beträgt. Herr Thomsen erwähnte in seinem Begleitschreiben eine *Boeckella*, die er als vermutlich zu *gracilipes* gehörig bezeichnete. Offenbar war damit diese Form gemeint, die durch das zuletzt erwähnte Merkmal tatsächlich eine habituelle Ähnlichkeit mit *gracilipes* aufweist.

Diese Ähnlichkeit wird weiter dadurch erhöht, daß die Dreiteilung des Innenastes des rechten 5. männlichen Fußes bei unserer Form nur angedeutet ist. Aber es scheint mir, daß die Verwertung dieses Merkmales, wie es z. B. Marsh in der Tabelle seiner Synopsis tut, leicht irreführen kann; denn die Gliederung dieses Astes läßt bei vielen Boeckellen an Deutlichkeit viel zu wünschen übrig und macht eine Entscheidung oft unsicher. Man könnte mit Rücksicht auf die hier undeutliche Segmentierung dieses Innenastes an der Richtigkeit meiner Auffassung zweifeln, daß hier überhaupt eine zu der Art *Bergi* gehörige Form vorliege. Aber dieser Zweifel, der durch die Bestimmungstabelle von Marsh sehr berechtigt scheinen könnte, wird durch die übrigen Bauverhältnisse widerlegt. Ich verweise da nur (vgl. Abb. 4) auf den Bau des weiblichen Thorax

und Genitalsegmentes. Die Größe der Flügel und ganz besonders die Spaltung des linken Flügels spricht ebenso für die Zuweisung zu *Bergi* wie die linksseitige Auftreibung des Genitalsegmentes. Auch der 5. Fuß des Weibchens entspricht dem von *Bergi* und unterscheidet sich von diesem eigentlich nur durch eine Kleinigkeit, nämlich dadurch, daß das Endglied des Innenastes (Abb. 5) in eine Spitze ausgezogen ist, durch die die Insertionsstelle der beiden apikalen Borsten etwas auf die Fläche dieses Gliedes verschoben erscheint. Auch die Greifantenne des Männchens entspricht im wesentlichen der der Art *Bergi*.

3.

4.

5.

Abb. 3. 5. Fuß des ♂ von *Boeckella Bergi* nov. var. *cornuta*.
Abb. 4. Thoraxende und Genitalsegment des ♀ von *Boeckella Bergi* nov. var. *cornuta*.
Abb. 5. Endglied des Innenastes des 5. Fußes des ♀ von *Boeckella Bergi* nov. var. *cornuta*.

3. *Cletocamptus Deitersi* (Rich.).

Diese schon in früheren Sendungen manchmal gefundene Harpacticoidenart war diesmal in einer Tube in größerer Zahl in beiden Geschlechtern ausgesondert, woraus wohl auf ein häufiges Vorkommen in Uruguay geschlossen werden kann. Ich erwähne diese Art hier eigentlich nur mit Rücksicht auf die Abbildungen, die kürzlich Kiefer in seiner Arbeit »Frei lebende Süß- und Salzwassercopepoden von der Insel Haiti« (Arch. f. Hydrobiol. **30**, 301, Fig. 89—99) von dieser Art gegeben hat.

Es fällt nämlich bei Kiefers Abbildungen auf, daß die beiden Teile des rudimentären Füßchens in beiden Geschlechtern viel kürzer sind als auf der Abbildung, die der Originalbeschreibung für den 5. Fuß des Weibchens beigegeben ist. Bei den mir vorliegenden Exemplaren nun entspricht der Bau dieses Fußes ganz

der Richard schen Abbildung; auch beim männlichen Fuß sind die beiden Teile wesentlich länger als auf Kiefers Abbildung.

Wenn wir nun nochmals unser Augenmerk auf die in der vorigen und heutigen Mitteilung bekanntgemachten Boeckelliden-vorkommnisse lenken, so müssen wir zunächst Herrn Thomsen recht geben, der das Vorkommen mehrerer verschiedener Boeckellen und einer *Pseudoboeckella* in einem Gebiet, aus dem bisher nur *B. Bergi* bekannt war, als sehr merkwürdig bezeichnet. Man wäre auch versucht, mit dem Genannten als Ursache evtl. für dieses Gebiet besonders günstige Verschleppungsmöglichkeiten durch die Windverhältnisse anzunehmen. Es handelt sich ja um Tümpelbewohner, die passiver Übertragung leichter zugänglich sind als Bewohner permanenter Wasseransammlungen. Für diese Annahme möchte ferner der Umstand sprechen, daß diese Formen bisher hier nicht zur Beobachtung gelangten. Nun hat allerdings Herr Thomsen mit der Möglichkeit gerechnet, daß es sich um *Pseudoboeckella dubia* und *Boeckella gracilipes* handle. Wie aber hier gezeigt werden konnte, liegen neue Arten bzw. Varietäten vor, wodurch die Frage nach deren Herkunft noch schwerer zu beantworten sein wird. Man müßte nun fragen, wo die eigentlichen Wohngebiete dieser Formen liegen, wenn sie hier nur als eingeschleppt zu betrachten wären; und hält man sie für autochthon, so bleibt wieder die Frage offen, wieso sie bei den zahlreichen bisher im Gebiet von Montevideo und Buenos Aires vorgenommenen Untersuchungen nicht gefunden worden wären. Selbst wenn wir annehmen, daß die zur Art *Bergi* gehörigen Formen bisher einfach mit dem typischen *Bergi* verwechselt worden wären — was bei den deutlichen Unterschieden kaum anzunehmen ist —, so bleibt immer noch der Fall *Pseudoboeckella* übrig, durch deren Auffindung das Wohngebiet dieser Gattung auffallend durchbrochen wird. Denn wie ein Blick auf die von mir in den Biological Reviews [**11** (1936) 482 und 484] veröffentlichte Karte und Tabelle der geographischen Verbreitung der Gattung *Pseudoboeckella* zeigt, liegt zwischen der bisherigen Nordgrenze im außerandinen Gebiet und dem jetzt nachgewiesenen Vorkommen ein Raum von etwa 15 Breitengraden.

4. Über einige Ostracoden und Cladoceren des Materials.

In den Proben aus Pfützen bei Atlantida fand sich ein einzelnes Männchen einer *Chlamydotheca*, das gut mit der Beschreibung des Männchens von *Chlamydotheca symmetrica* Vavra.

übereinstimmt, die Klie von diesem gelegentlich der Untersuchung des vorigen Materials gegeben hat. Klie sagt in seiner Mitteilung »Süßwasserostracoden aus Uruguay« [Arch. f. Hydrobiol. **29** (1935) 293]: »Der Ductus ejaculatorius hat mindestens 50 Chitinstiftkränze«. Ich konnte deren an dem mir vorliegenden Exemplar 60 zählen. Ferner fand sich in mehreren Exemplaren eine *Chlamydotheca*, die durch den mit Sägezähnen versehenen Saum des Hinterrandes auffiel. Erst durch Klies Arbeit: »Ostracoden aus dem paraguayischen Teile des Gran Chaco« [Arch. f. Hydrobiol. **22** (1930)] wurde ich darauf aufmerksam, daß dies wohl nichts anderes als die Jugendform der *Chlamydotheca labiata* Sars ist, wofür auch der Umstand spricht, daß eine Probe ein reifes Weibchen dieser Art enthielt.

In der einen Teichprobe fand sich ein reifes und ein junges Exemplar von *Pseudosida bidentata* Herr. Der zweigliedrige Ast der Ruderantenne entsprach dem reich beborsteten Typus nach der Beschreibung, die Rühe im Werk der Deutschen Südpolarexpedition gab. Das 1. Glied dieses Astes zeigte den gekrümmten Dorn, den ich für Exemplare aus Madagaskar beschrieben habe (Arch. f. Hydrobiol. **21**, 680). Es ist dies also keine lokale Besonderheit der madagassischen Tiere. In einer Teichprobe und einer Probe aus einem Tümpel bei Atlantida fand sich je ein Exemplar der *Kurzia latissima* Kurz.

Zur Kenntnis indisch-ostasiatischer Diplopoden, Polydesmoidea.

Von Karl W. Verhoeff, München-Pasing.

(Mit 7 Abbildungen.)

Eingeg. 18. November 1937.

Stylodesmidae.

In seinen »Myriapoden von Java, Sumatra und Bali« [Arch. f. Hydrobiol., Supplem.Bd. 8 (1930) 115—192] hat sich C. Attems auf S. 141 dahin ausgesprochen, daß er die beiden noch im Handbuch der Zoologie Kükentals (4. Bd.) als Familien getrennten Gruppen der Cryptodesmidae und Stylodesmidae jetzt »in eine Familie zusammenfasse«, indem sich dieselben vielleicht nicht einmal als Unterfamilien aufrechterhalten ließen. Er hat sich auf S. 145—147 durch Aufstellung eines Schlüssels der Gattungen beider Gruppen verdient gemacht und dabei hinsichtlich des Telsons einen neuen Gegensatz hervorgehoben, der vielleicht zu einer Teilung dieser Formen in drei Gruppen Veranlassung gibt.

Was als der größte Übelstand nicht nur dieses Schlüssels, sondern der ganzen Literatur über Cryptodesmiden und Stylodesmiden zu bezeichnen ist,

betrifft unsere ungenügenden Kenntnisse der Gonopoden, deren überragende Bedeutung für die Systematik der Polydesmoidea längst allbekannt ist, bei diesen beiden Gruppen aber noch nicht genügend zum Ausdruck gebracht wurde.

Ich wiederhole daher, was ich schon 1936 in Records of the Indian Museum (38, Pt. II, S. 121) erklärte, daß uns »noch vollständig eine vergleichende Morphologie der Gonopoden fehlt«, nämlich für die beiden genannten Familien.

Wer die in der Literatur vorhandenen zahlreichen Abbildungen von Gonopoden dieser Gruppen vergleicht, kann bei deren Mannigfaltigkeit einerseits und teilweiser Unklarheit andererseits leicht in Verlegenheit geraten. Attems sagt in seinem Schlüssel von *Tidopterus* Chamberlin: »Telopodite der Gonopoden sehr schlank und lateral so herübergebogen, daß sie sich kreuzen und jedes die Hüfte der Gegenseite halb umgreift«, und von den übrigen Stylodesmiden-Gattungen: »Telopodit der Gonopoden nie so weit lateral herübergreifend«.

Diesen Gegensatz führe ich an, weil er charakteristisch ist für das, was uns hier zur Zeit fehlt. Dieser Gegensatz bezeichnet nämlich etwas rein Morphologisches, äußerlich Gestaltliches, entbehrt aber der vergleichenden Morphologie, ohne welche wir den richtigen Zusammenhang nicht finden können.

Betrachten wir das Original zu dem *Tidopterus*-Zitat nach Attems, nämlich Abb. 9 auf Taf. 27 in den Zoologica (New York 1923, 3, Nr. 21) in Chamberlins Aufsatz »On four termitophilous Millipeds from British Guiana«, dann sehen wir die Darstellung zweier aneinandersitzender Gonopoden, über deren Telopodite sich vergleichend-morphologisch nichts Sicheres sagen läßt, weil die Abbildungen zu ungenau sind.

Mit der vergleichenden Morphologie der Polydesmoideen-Gonopoden habe ich mich in einer ganzen Reihe von Aufsätzen bereits so eingehend beschäftigt, zuletzt noch bei Fontariiden, Strongylosomiden und Sphaerotrichopiden, daß ich das Wichtigste darüber als bekannt voraussetzen darf. Deshalb will ich hier nur kurz erklären, daß der Gegensatz zwischen den wichtigsten Abschnitten des Telopodits, wie ich ihn bei den Sphaerotrichopiden erörtert habe, also Präfemorofemur, Tibiotarsus, Solänomerit und Parsolänomerit auch bei den Cryptodesmiden und Stylodesmiden durchaus Anwendung findet. Aber wer einzelne Formen, etwa die anbei in Abb. 3 und 4 dargestellten, daraufhin prüft, wird aus den Zweifeln nicht herauskommen. Man muß eine ganze Reihe möglichst verschiedener Formen durchstudieren, um nach und nach das Bewußtsein eines gesicherten Weges zu haben.

Daß die Stylodesmiden-Gonopoden der richtigen Auffassung ihrer Teile besondere Schwierigkeiten bereiten, erheblich größer z. B. als die Polydesmiden, liegt nicht nur an ihrer sehr bedeutenden

Mannigfaltigkeit, sondern auch daran, daß sie auf den von mir a. a. O. besprochenen Schutztypus bald schwächer, bald stärker reagiert haben. Zudem ist die Ausbildung des die Endstrecke des Spermaganges enthaltenden Solänomerits nicht nur ganz außerordentlich mannigfaltig, sondern bei der Kleinheit vieler Objekte stellen sich auch der Beobachtung nicht geringe Schwierigkeiten entgegen.

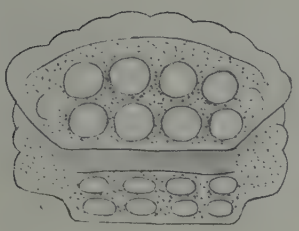
So gibt z. B. Attems für seine Gonomastisparvula (a. a. O. auf S. 139) gute Abbildungen der Gonopoden, erklärt aber auf S. 137 bezüglich der Endgabelung derselben: »In keinem der beiden Äste eine Samenrinne«. Ergänzend schreibt er auf S. 141: »In keinem dieser beiden Äste konnte ich eine Samenrinne sehen, und es scheint, daß hier der Kanal, der das Sperma aus der Grube des Femurs weiterleitet, sehr kurz ist«.

Es passiert bei Polydesmoideen oft genug, daß man Teile dieser feinen Spermagänge nicht erkennen kann, aber aus vergleichend-morphologischen und physiologischen Gründen schließe ich mich der von Attems ausgesprochenen Vermutung nicht an, sondern halte es für sehr wahrscheinlich, daß der Spermakanal am Ende des stärkeren und kürzeren Innenastes mündet, entsprechend der von mir in Abb. 3 dargestellten Form.

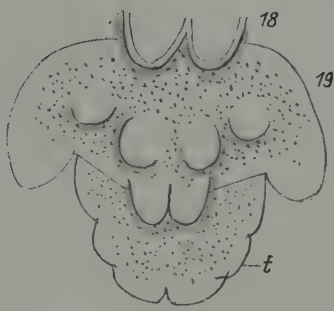
Was aber das Solänomerit der Stylodesmiden betrifft, so hängt seine verschiedene Beschaffenheit und Lage davon ab, ob und wieweit aus dem Innenast des Telopodits eine besondere Ausstülpung mit der Mündung des Spermakanales herausgetrieben worden ist. Bei *Steganostigmus patruelis* Carl z. B. in Carls »Diplopoden aus Südindien und Ceylon« [Rev. suisse zool. **35** (1932). Nr. 17] ist nur die Andeutung zu einem Solänomerit gegeben, indem die Mündung des Spermaganges nur in einer kleinen Spitze heraustritt. Bei *Myrmecodesmus formicarius* Silv. [Zool. Anz. **35** (1910) 360. Nr. 12/13, Abb. 5] ist schon ein kurzer, zitzenartiger Solänomeritstiel ausgebildet, bei *Attemsocyphus serratus* Verh. (anbei Abb. 4) hat das Solänomerit bereits die Gestalt eines kräftigen Hakens angenommen, und bei *Klimakodesmus gravelyi* Carl (a. a. O., auf S. 520) sieht man, daß das Solänomerit den einzigen, lang und schlank ausgezogenen Endast des Telopodits gebildet hat.

Im allgemeinen kann man sagen, daß Tibiotarsus und Parsolänomerit Schutzgebilde für das Solänomerit sind. Weshalb dieselben bei manchen Formen wie dem genannten *Klimakodesmus* in Wegfall gekommen sind, wissen wir nicht. In den bisherigen Schlüsseln der Stylodesmiden-Gattungen, auch dem genannten

von Attems, spielen die Gonopoden nur eine bescheidene und vor allem keine vergleichend-morphologische Rolle. Im folgenden gebe ich einen nur auf die Gonopoden, und zwar vergleichend-morphologisch aufgestellten Schlüssel hauptsächlich der indisch-malaiischen Gattungen. Diese Einschränkung war von vornherein notwendig, weil die Gonopoden einer Reihe von Gattungen wenig oder gar nicht bekannt sind.



1.



2.

Abb. 1—2. *Cryptocephalopus* n. g. *jonesii* n. sp.
1. Collum und 2. Rumpfring. Ansicht von oben. 125 ×. — 2. Der 19. Rumpfring und das Telson (*t*) von oben gesehen. 125 ×.

Auch die Gattungen, welche Silvestri 1927 (Portici, Boll. Labor. zool., gen. e agraria, **20**) in seinem Aufsatz »Contribuzione alla conoscenza dei Polydesmidae dell'Africa occidentale« bearbeitet hat, ließ ich außer Betracht, weil die Abbildungen der Gonopoden durch die leidige Verkleinerung an Deutlichkeit zu sehr verloren haben. Mein Gonopoden-Schlüssel soll eine Anregung sein und zugleich die Stellung der von mir aus Ceylon beschriebenen Formen verdeutlichen.

Stylodesmiden-Gattungen nach den Gonopoden.

a) Tibiotarsus in ein spiralig zurückgebogenes Flagelloid (Abb. 3, *g*) umgewandelt. Innenast des Telopodits dick, am Ende plötzlich in langen, gebogenen Stab (*f*) ausgezogen, der die Fortsetzung des Samenganges bildet. Kein Parsolänomerit, Telopodit im ganzen sichelartig gebogen
1. *Cryptocephalopus* n. g. (Ceylon)

b) Tibiotarsus meistens nicht in ein Flagelloid umgewandelt, wenn es aber der Fall ist, dann erscheint der Innenast sehr schlank und bildet ein Solänomerit, ohne gebogenen Stab am Ende . . . . . c, d

c) Telopodit schon vor der Mitte gegabelt in einen flagelloiden, langen, zweimal umgebogenen Tibiotarsus und ein schlankes Solänomerit
2. *Gonomastis* Att. (Sumatra)

d) Tibiotarsus niemals flagelloid . . . . . e, f

e) Am Innenast läuft der Spermagang in ein Solänomerit aus, und an dieses schließt sich eine lange, vielfach gewundene Geißel an. Tibiotarsus einen in der Endhälfte verdünnten Haken bildend
3. *Lophoscytus* Att. (Java)

f) Am Ende des Innenastes niemals eine lange, vielfach gewundene Geißel, selten eine am Ende spiralig gedrehte, welche sich dann an ein Endkissen des Innenastes legt . . . . . g, h

g) Ein langes Solänomerit nicht nur deutlich abgegrenzt, sondern auch abgesetzt in zwei hintereinander gelegene Abschnitte, deren basaler viele teils gegabelte, teils geknöpfte Trichome trägt, während der spitz auslaufende terminale dicht behaart ist. Tibiotarsus lang, wenig gebogen, das Solänomerit etwas überragend. Kein Parsolänomerit
4. *Scotodesmus* Carl (Südindien)

h) Wenn ein Solänomerit vorkommt, ist es nie in der genannten, ungewöhnlichen Weise ausgestaltet . . . . . i, k

i) Telopodit für diese Familie auffallend lang, viel länger als das Coxit, ohne eigentliches Solänomerit, von dem sich nur eine Andeutung zeigt. Der Tibiotarsus bildet das mehrzahnige Ende hinter der Mündung des Spermaganges, vor der Hauptbiegung des Telopodits ein breiter Nebenlappen . . . . . 5. *Prosopodesmus* Silv. (Indomalaiisch)

k) Telopodit nicht besonders lang und schlank, nicht oder nur wenig länger als das Coxit. Ein Solänomerit entweder deutlich ausgebildet, oder der Tibiotarsus nur schwach ausgeprägt, oder nicht sicher erkennbar, oder gänzlich fehlend. Parsolänomerit vorhanden oder fehlend . . . . . l, m

l) Ein langes, schlankes Solänomerit spaltet sich schon im Grundgebiet des Telopodits von diesem ab und legt sich mit spiralig umgebogenem flagelloidem Endstück um das mit Wärzchen besetzte Ende eines breiten Parsolänomerits. Beide werden von einem »strumpfförmigen« Tibiotarsus überragt . . . . . 6. *Akreiodesmus* Carl (Südindien)

m) Ein schon im Grundgebiet des Telopodits abgespaltenes Solänomerit kommt nicht vor, auch nicht eine spiralig umgebogene Endgeißel desselben . . . . . n, o

n) Ein in einen langen, weit vorragenden, schlanken Stab auslaufendes Solänomerit nimmt das Ende des Telopodits ein, während Tibiotarsus und Parsolänomerit fehlen. . . 7. *Klimakodesmus* Carl (Südindien)

o) Tibiotarsus und Parsolänomerit sind vorhanden, wenigstens aber der erstere. Bestehen jedoch in dieser Hinsicht Zweifel, dann ist das Solänomerit nur ein kurzes . . . . . p, q

p) Telopodit gebogen und schlank, etwas länger als das Coxit, Solänomerit nur durch kurzen Zipfel angedeutet und mitten in der Endkeule des Telopodits gelegen, an welcher auch Tibiotarsus und Parsolänomerit nur durch kurze Fortsätze angedeutet sind. Der die Endkeule tragende Stiel des Telopodits hinter dessen Biegung 2½mal länger als breit
8. *Propyrgodesmus* Carl (Südindien)

q) Telopodit gedrungen, nicht länger als das Coxit, ein schlanker, eine Keule tragender Stiel der Telopoditendhälfte kommt nicht vor . . r, s

r) Der schlanke Tibiotarsus überragt die anderen Teile und läuft geweihartig in zwei Haken aus. Solänomerit kurz und zitzenförmig, ebenso Parsolänomerit, mit dem es eine Gabel bildet
9. *Myrmecodesmus* Silv. (Mexiko)

s) Tibiotarsus einfach, nicht geweihartig, Solänomerit und Parsolänomerit (soweit sie überhaupt ausgebildet sind) weder eine Gabel bildend, noch zitzenartig . . . . . t, u

t) Das Telopodit besteht aus einem keulig endenden Solänomerit und einem breiten, schaufelartigen, es überragenden Tibiotarsus. Als Parsolänomerit kommt ein dicht hinter dem extrem kurzen Präfemur vorragender Lappen in Betracht (*lo*, Abb. 26, Taf. 8, Records Indian Museum **1936**). Telopodit überhaupt sehr kurz . . . . 10. *Styloceylonius* Verh. (Ceylon)

u) Parsolänomerit weit hinter dem Präfemur befindlich. Tibiotarsus nicht besonders breit, Solänomerit entweder nur angedeutet oder einen hakigen Fortsatz bildend (*sl*, Abb. 4) . . . . . v, w

v) Telopodit sehr gedrungen (Abb. 4), nur wenig länger als breit. Solänomerit, Parsolänomerit und Tibiotarsus ragen alle ungefähr gleich wenig nach endwärts heraus, Solänomerit bildet einen hakigen Fortsatz, Parsolänomerit zwei dreieckige Lappen . . 11. *Attemsocyphus* Verh. (Ceylon)

w) Telopodit schlanker, seine Endhälfte läuft in einen hornartigen, weit herausragenden Tibiotarsus aus, während von einem Solänomerit nur eine Andeutung gegeben ist. Parsolänomerit bildet einen großen, hakig gegen das Solänomerit umgebogenen Fortsatz
12. *Steganostigmus* Carl (Südindien)

In phylogenetischer Hinsicht bieten uns die Gonopoden die besten Handhaben. Die allmähliche Vervollkommnung des Solänomerits, für welche ich oben schon Beispiele anführte, hat sich als ein sekundärer Vorgang innerhalb der Stylodesmiden abgespielt, ebenso eine sich allmählich steigernde Beziehung zwischen Solänomerit und Parsolänomerit. Der Tibiotarsus als ein primärer Bestandteil der Gonopoden verhält sich zwar im einzelnen sehr verschieden, zeigt aber doch entschieden die Neigung zur Abschwächung, um schließlich ganz zu verschwinden, wie bei *Klimakodesmus*. Ursprünglich sind die Telopodite lang und schlank, wie bei *Prosopodesmus* und *Propyrgodesmus*, wo von Solänomeriten erst kleine Anfänge zu bemerken sind. Sekundär und als Anpassung an den Schutztypus, durch welchen diese Formen mehr und mehr sich in scheinbare Erd- oder Genistbrocken verwandeln, werden die Telopodite immer gedrungener, um sich immer mehr in die Höhlungen der breiten Coxite hereinzudrängen (Abb. 4). Diese Coxite sind nämlich verhältnismäßig groß, weil sie sonst für die Bergung der Telopodite nicht ausreichen würden. Wenn ein sehr kurzes Präfemorofemur auch ein Charakteristikum für die meisten Stylodesmiden vorstellt, so ist es doch, wie die genannten Formen mit schlanken Telopoditen beweisen, kein Familienmerkmal.

Bisher ist als wichtigstes Merkmal der Stylodesmiden der Besitz von kleinen blassen Zäpfchen mit den Mündungen der Wehrdrüsen, gelegen am Seitenrande der Seitenflügel bestimmter

Diplosomite, hervorgehoben worden, namentlich gegenüber den Cryptodesmiden. Zur Unterscheidung der Gattungen aber wurde an erster Stelle die verschiedene Verteilung dieser Drüsenzäpfchen, die meist durch hellere Farbe von ihrer Umgebung abstechen, verwendet. Obwohl ich den systematischen Wert dieser Gebilde durchaus anerkenne, bin ich doch der Ansicht, daß die Gonopoden viel höher zu bewerten sind, um so mehr, als hinsichtlich der Zahl der Drüsenporenpaare nicht selten Zweifel auftreten können, die sich allerdings hauptsächlich auf die hintersten Diplosomite, 16.—19., beziehen, an welchen die Poren bisweilen abseits vom Rande, ohne Zäpfchenbildung, auftreten können.

Als primitivste Formen bezüglich der Wehrdrüsen sind fraglos diejenigen zu betrachten, welche die höchste Zahl derselben besitzen, und das sind die Gattungen, bei welchen sie am 5. und 7.—18. oder 19. Rumpfring auftreten. Es ist von Interesse, daß von den beiden Gattungen, welche unter den hier berücksichtigten diese Verteilung der Segmentaldrüsen aufweisen, eine, nämlich *Prosopodesmus*, auch hinsichtlich der Gonopoden die primitivste Stelle einnimmt. Als Ergänzung zu dem vorigen Schlüssel gebe ich einen zweiten nach der Verteilung der Wehrdrüsen und dem Bau der Diplozonite.

Stylodesmiden-Gattungen nach anderen Merkmalen, also für beide Geschlechter.

a) Poren der Wehrdrüsen am 5. und 7.—17. oder 19. Rumpfring auftretend.

× Mit 20 Rumpfringen und Seitenflügeln . . . . . 1. *Prosopodesmus*

×× Mit 19 Rumpfringen und ohne Seitenflügel . . . . . 2. *Gonomastis*

b) Poren am 8. Rumpfring fehlend . . . . . c, d

c) Poren auch am 7. Rumpfring fehlend 3. *Propyrgodesmus* und 4. *Steganostigmus*

d) Poren am 7. Rumpfring vorhanden . . . . . e, f

e) Poren fehlen am 9. Rumpfring.

× Höcker des Rückens bilden an den meisten Rumpfringen nur zwei Querreihen (Abb. 1). . . . . 5. *Cryptocephalopus* n. g.

×× Höcker des Rückens bilden an den meisten Rumpfringen drei Querreihen.

Δ Die Querreihen bestehen an den meisten Ringen aus je 3 + 3 Höckern 6. *Akreiodesmus*

ΔΔ Die Querreihen bestehen an den meisten Ringen aus je 5—6 + 5 bis 6 Höckern . . . . . 7. *Myrmekodesmus*

f) Poren am 9. Rumpfring vorhanden . . . . . g, h

g) Poren am 14. Rumpfring vorhanden, ihre Verteilung betrifft 5., 7., 9., 10., 12., 13.—19. R. . . . . 8. *Lophoscytus*

h) Poren am 14. Rumpfring fehlend, ihre Formel lautet: 5., 7., 9., 10., 12., 13., 15. und eventuell noch 16. oder 16.—18. oder bis 19. R.

× Die Höcker des Rückens bleiben alle getrennt.

Δ Nur die paramedianen Höcker bilden regelmäßige Reihen, die übrigen sind klein und zerstreut. Telson von oben her größtenteils sichtbar 9. *Scotodesmus*

ΔΔ Alle Höcker stehen in meist zwei Quer- und vier Längsreihen regelmäßig angeordnet. Telson von oben her fast ganz verdeckt 10. *Styloceylonius*

×× Paramediane Höcker des Rückens größtenteils zu Längsrippen verwachsen.

Δ Collum paramedian mit zwei von je vier Höckern gebildeten Buckeln. Längsrippen an den meisten Rumpfringen zweilappig. Am 16. Ring vor den Drüsenzäpfchen der Rand zweilappig. Die zwei Hinterrandzapfen des 18. Ringes bleiben weit zurück hinter den Seitenflügeln des 19. . . . . 11. *Klimakodesmus*

ΔΔ Collum und 2. Rumpftergit mit je zwei hohen kegeligen Zapfen (Abb. 6).
Längsrippen an den meisten Rumpfringen dreilappig. Am 16. Ring vor den Drüsenzäpfchen der Rand einfach und gerade. Die zwei Hinterrandzapfen des 18. Ringes ragen noch etwas über die Seitenflügel des 19. nach hinten heraus (Abb. 7) . . . . . 12. *Attemsocyphus*

Allen Stylodesmiden gemeinsam ist der Besitz von Höckern am Rücken, durch welche derselbe ein rauhes Aussehen erhält und in erhöhtem Maße befähigt wird, zwischen den Höckern Fremdkörper festzuhalten. Die Tiere passen sich dadurch noch mehr ihrer Umgebung an und verstärken den Schutztypus. Die Fremdkörper sind es zugleich, welche bei manchen Formen die Beobachtung der Drüsenporen erschweren, unter Umständen aber auch die Höckerbildung. So ist z. B. bei *Attemsocyphus serratus* Verh. (Abb. 7) das Telson hinten in zwei stumpfe Kegel ausgezogen. Zwischen ihnen setzen sich gern Fremdkörper fest, und wenn das besonders ausgiebig geschieht, kann der Schein erweckt werden, als wenn das Telson hinten einfach abgerundet wäre. Bei allen Stylodesmiden (Abb. 1) und Cryptodesmiden liegt der Kopf unter dem Collum versteckt und ist von oben her unsichtbar. Obwohl das ein wichtiger Unterschied ist von den meisten anderen Familien der Polydesmoideen, ist er doch auch insofern kein ausschließlicher Charakter, als es noch in mehreren anderen Familien Gattungen gibt, für welche dieselbe Verbergung des Kopfes zutrifft. Es ist deshalb sicher, daß eine solche Verbergung des Kopfes unter dem Collum als eine Erscheinung zu bewerten ist, welche innerhalb der Polydesmoideen mehrfach und unabhängig voneinander zur Ausbildung gelangt ist.

Cryptocephalopus n. g.

Die wichtigsten Merkmale dieser Gattung ergeben sich aus den beiden oben mitgeteilten Schlüsseln. Im Besitz von Porenzäpfchen an den Seitenflügelrändern des 5., 7., 10., 13. und 16. Rumpfringes stimmt diese Gattung überein mit *Akreiodesmus*, von dem sie aber in folgender Weise zu unterscheiden ist:

Cryptocephalopus m.	*Akreiodesmus* Carl 1932.
Collum außer dem Vorderrand nur mit zwei Buckelreihen (Abb. 1). Tergite mit zwei Querreihen von Bukkeln, von welchen innen je 2 + 2 am deutlichsten. Telson hinten schwach zweilappig (Abb. 2). Innenast der Gonopoden dick, am Ende in einen in der Richtung des Spermaganges gelegenen dünnen Stabfortsatz (*f*) ausgezogen. Der Tibiotarsus bildet eine Geißel (*g*), welche spiralig gegen den Innenast zurückgebogen ist. Hüften ohne besonderen Besatz, Laufbeine des ♂ ohne keulige Trichome.	Collum außer dem Vorderrand mit drei Buckelreihen. Tergite mit je drei Buckeln in Längsreihen. Telson hinten dreilappig. Gonopoden mit einem schon von der Basis des Telopodits ausgehenden, geißelartigen Solänomerit, dessen spiralig umgebogenes Ende sich um ein spitzchenreiches Kissen dreht. Tibiotarsus strumpfförmig. Hüften außen mit dichtem Besatz »nagelförmiger Stifte«. Am Ende des Präfemurs der Laufbeine des ♂ ein keuliges, am Ende zerfasertes Trichom.

Cryptocephalopus jonesii n. sp.

♂ und ♀, 4 mm lang. 20 R. Körper graugelblich, die Metazonite mit sehr feinem Gerinnsel bedeckt. Körper nach hinten etwas verschmälert, nach vorn fast gleich breit bleibend.

Seitenflügel so lang wie breit, an den meisten Ringen vorn abgeschrägt und hinten quer streichend, die Ränder glatt. Nur am 2.—6. Ring ist der Seitenrand (Abb. 1) durch (1 bis 2) Kerben etwas gelappt. Die zwei paramedianen hintersten Höcker am 18. und 19. Rumpfring (Abb. 2) sind die größten und ragen nach hinten über den Hinterrand ihrer Ringe etwas hinaus.

Hinsichtlich der Gonopoden (Abb. 3), deren sichelartig gebogene Telopodite in rundlich-viereckigen, schüsselartigen Coxiten sitzen, erwähne ich noch folgendes: Die Präfemora sind beborstet und äußerst kurz. Die Umwandlung des Tibiotarsus schon von seiner Basis (*x*) an in eine dünne und in der Endhälfte uhrfederartig eingekrümmte Geißel ist eine seltene Erscheinung. Der gebogene dicke Innenast wird vom Spermagang durchzogen. Ob derselbe aber sich noch auf den dünnen, gebogenen Endstab (*f*) fortsetzt, konnte ich bei der Zartheit dieses Gebildes (das in solchem Falle dann ein Solänomerit wäre) nicht feststellen.

Hinter dem Endstab ragt der Innenast mit einem dreieckigen Lappen (*la*) heraus. Von unten gesehen erscheinen die Hüften der Gonopoden in ihrer natürlichen Lage fast rund, die Geißeln sind von vorn innen nach außen hinten gerichtet.

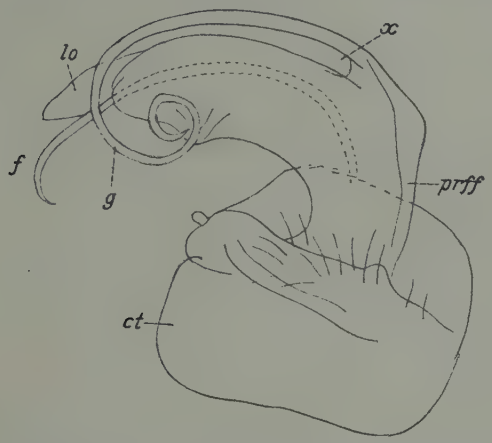


Abb. 3. *Cryptocephalopus* n. g. *jonesii* n. sp. Ein vollständiger Gonopod. *et* = Coxit; *prff* = Präfemorofemur; *x* = Basis des flagelloiden Tibiotarsus (*g*); *f* = fadenartige Fortsetzung des Hauptastes des Telopodits; *la* = dessen Endlappen. 220 ×.

Bei der großen habituellen Ähnlichkeit von *Styloceylonius* und *Cryptocephalopus* mag folgender Vergleich nützlich sein:

Styloceylonius.

Hinter dem Doppelhöcker des 19. Ringes ist von oben nur noch das eingesattelte äußerste Hinterende des Telsons sichtbar. Seitenflügel durch 2—3 Kerbungen mit leicht gelappten Seitenrändern. Vorderrand der meisten Seitenflügel fast querstreichend. Seitenflügel ein wenig nach außen erweitert. Isolierte, von vorn betrachtete Rumpfringe zeigen auf dem hochgewölbten Rücken 2 + 2 Höcker, und dieser Rücken ist unter stumpfem Winkel gegen die Seitenflügel abgesetzt.

Cryptocephalopus.

Hinter den paramedianen Höckern des 19. Ringes die Hälfte des Telsons von oben her frei sichtbar, Seitenflügel der Seitenränder vom 8. Ring an ganz glatt, der Vorderrand schräg von innen vorn nach außen hinten streichend. Seitenflügel etwas nach außen verschmälert.

Der Rücken isolierter Rumpfringe geht ohne stumpfen Winkel abgeschrägt in die Seitenflügel über.

Die Gonopoden beider Formen sind, wie sich aus dem obigen Schlüssel ergibt, höchst unähnlich, sowohl bezüglich der Gestalt als auch hinsichtlich des Solänomerits und Tibiotarsus.

Vorkommen: Ceylon, nahe bei Colombo. Herrn S. Jones (Madras), welcher diese Stylodesmiden zusammen mit *Prosopodesmus jacobsoni* Silv.

sammelte, spreche ich für die freundliche Übermittlung derselben auch an dieser Stelle herzlichsten Dank aus.

Attemsocyphus serratus Verh.

1936 beschrieb ich diese Form zunächst als *Urodesmus* (*Attemsocyphus*) *serratus* in »Records of the Indian Museum« (**38**, Pt. II, auf S. 118 und 119, dazu Abb. 23 auf Taf. VIII). Damals kannte ich nur das ♀ und stellte es vorläufig als Untergattung zu *Urodesmus*. Obwohl das mit Rücksicht auf Ähnlichkeiten im charakteristischen Bau des Rückens berechtigt war, betrachte ich diese Form jetzt, nachdem ich auch die Gonopoden des ♂ untersuchen konnte, als eigene Gattung. Die Gonopoden von *Urodesmus* sind nach Silvestris Zeichnungen recht abweichend, aber ein vergleichend-morphologisches Urteil gestatten dieselben nicht.

♂. 7 mm lang, mit 20 Rumpfringen. Körper oben schwarz (durch Fremdkörper), unten weißlich. Collum doppelt so lang wie der 3. Ring, und dieser mit seinen Seitenflügeln nicht weiter herausragend als das Collum.

Zur Ergänzung meiner ersten Beschreibung dienen die Abb. 6 und 7. Bezüglich der Gonopoden (Abb. 4) betone ich den sehr kurzen und breiten Bau der Telopodite, an welchen das kurze Präfemur einen spärlich beborsteten und gegen das Resttelopodit wenigstens außen abgesetzten, queren Wulst bildet. Dieses Resttelopodit ist nicht länger als breit und zerfällt in ein hakig umgebogenes Solänomerit, einen kurzen, nach außen umgebogenen Tibiotarsus (*h*) und ein zweizipfeliges Parsolänomerit dazwischen. Die Zipfel des letzteren sind dreieckig (*z* und *d*), und besonders der dem Solänomerit zugekehrte ist sehr zart.

Vorkommen: Ursprünglich erhielt ich diese Art aus 1000 m Höhe von Demodera. Neuerdings fand sie Herr Jones auch in der Tiefe bei Colombo.

Prionopeltidae.

Im 1. Bande seines Polydesmoideen-Werkes (1899) hat C. Attems auf S. 127 für die *Anoplodesmus*-Arten in einem Schlüssel an erster Stelle folgenden Gegensatz gebracht:

»1 a) Metazonite glatt oder höchstens leicht lederartig gerunzelt. (Dahia 6 Arten.)

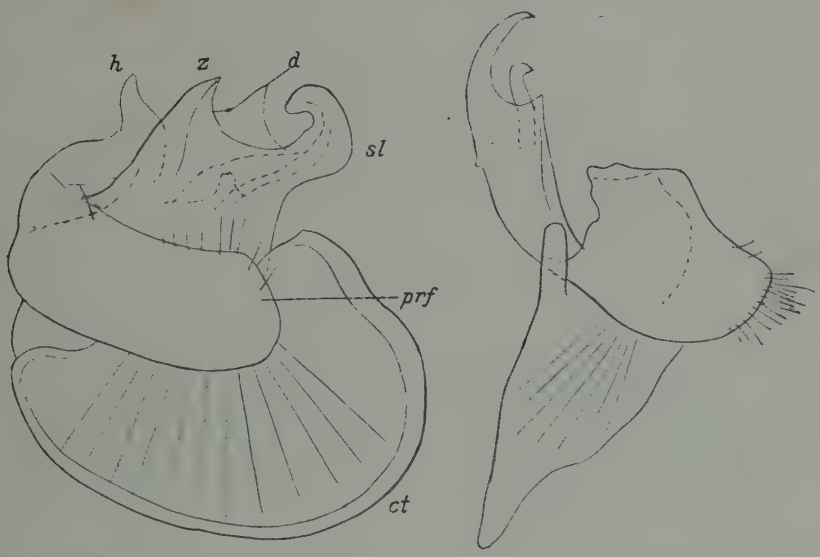
1 b) Metazonite dicht granuliert.«

Die zu 1 b gehörenden Arten *layardi* Sauss. und *sabulosus* Att. sind nur im weiblichen Geschlecht bekannt.

1930 (Zool. Anz. **89**, H. 9/10) beschrieb ich auf S. 206 zwei *Anoplodesmus*-Arten aus Ceylon, welche ebenfalls nur in Weibchen bekannt sind und der Gruppe 1 b angehören.

Kürzlich erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Jones (Madras) eine Serie von *Anoplodesmus* aus Ceylon, und zwar

aus dem Botanischen Garten in Peradenya, welche mich, da alle Männchen der Gruppe 1a und alle Weibchen der Gruppe 1b entsprechen, zu dem Schlusse führten, daß wir es bei *Anoplodesmus* mit einem ganz ungewöhnlichen Sexual-Dimorphismus hinsichtlich der Rückenstruktur zu tun haben, wie er



4. 5.

Abb. 4. *Urodesmus (Attemsocyphus) serratus* Verh. Vollständiger Gonopod von außen gesehen *ct* = Coxit; *prf* = Präfemur; *sl* = Solänomerit; *h* = Tibiotarsus. 220 ×.
Abb. 5. *Epanerchodus jägerskiöldi insularum* m. Ein vollständiger Gonopod von außen gesehen. 125 ×.

in dieser Stärke meines Wissens sonst von Polydesmoideen überhaupt nicht bekannt ist.

Die mir vorliegenden Männchen gehören zu *saussurei* Att., die Weibchen aber zu *attemsi* Verh., so daß der letztere Name also zu streichen ist. 1914 gab Attems in seinen »Indo-malaiischen» Myriapoden« (Arch. f. Nat., S. 204) einen neuen Schlüssel der *Anoplodesmus*-Arten, in welchem das Vorkommen oder Fehlen eines Fortsatzes am Femur des 6. und 7. Beinpaares des ♂ an erster Stelle benutzt wurde. *A. saussurei* ♂ besitzt diese Auszeichnungen an beiden Beinpaaren. Mit Rücksicht auf diesen Schlüssel will ich erwähnen, daß die dreieckigen Fortsätze hinten an den Seitenflügeln hinsichtlich ihrer Größe nicht unbeträchtlich variieren.

Der sexuelle Unterschied bei *A. saussurei* läßt sich wie folgt zum Ausdruck bringen:

♂.	♀.
Tergite vor und hinter der tiefen Querfurche fast glatt, nur mit Spuren von Skulptur.	Tergite vor und hinter der tiefen Querfurche dicht und fein gerunzelt, besonders stark in der Vorderhälfte des Rumpfes.

Nach den Erfahrungen bei *A. saussurei* liegt für mich jetzt kein Zweifel mehr vor, daß alle unter 1b des genannten Schlüssels fallenden Formen einzubeziehen sind als Weibchen von glattrückigen Arten.

Polydesmidae.

In seinen »Myriapoden der ‚Vega'-Expedition« [Ark. für Zool. **5** (1909). Nr. 3] hat Attems auf S. 31 einen *Epanerchodus*

6. 7.

Abb. 6 und 7. *Urodesmus* (*Attemsocyphus*) *serratus* Verh.
6. Collum. Ansicht von oben. 56 ×. — 7. Das 19. Rumpfdiplosomit und der Hinterrand des 18. mit seinen großen Fortsätzen von oben gesehen. 125 ×.

jägerskiöldi beschrieben, der mir jetzt in einer Form vorliegt, welche ich

Epanerchodus jägerskiöldi, insularum m.

nenne. Sowohl in der erdbraunen Farbe als auch in der geringen Größe stimmen beide Formen überein, doch ist meine mit 9½ mm noch kleiner. Die Beschreibung, welche Attems von Skulptur und Gestalt gegeben hat, paßt auch auf *insularum*; doch erscheinen die Ränder der Seitenflügel unter der Lupe als glatt.

Die Ähnlichkeit in den Gonopoden (Abb. 5) ist unverkennbar, aber doch zeigt meine Form einige Besonderheiten. So ragt am Telopodit neben dem hakigen Innenast ein dreieckiger Zahn vor, welcher *jägerskiöldi* fehlt, und das große femorale Kissen, in welchem der Spermangang mündet, ist an dem gegen das Resttelopodit vorgezogenen Teil nicht abgestutzt, sondern dreieckig vorgezogen. Einen so dichten Pinsel, wie ihn Attems für *jäger-*

skiöldi am Rande neben der Hörnchengrube zeichnete, sah ich bei *insularum* nicht.

Vorkommen: Während der *jägerskiöldi* am Fuße des Fujijama erbeutet wurde, verdanke ich *insularum* Herrn Takakuwa, welcher ihn von der Ocima-Insel bei Tokio mitbrachte.

Zum Sammeln von kleinen Bodentieren.

Von Kurt Sgonina.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Berlin.)

Eingeg. 10. November 1937.

Zum Sammeln von Collembolen kann man sich die Tatsache, daß die Springschwänze ein geringeres spezifisches Gewicht als Wasser haben, für eine Sammelmethode zunutze machen (siehe Sgonina 1935). Milben, Oligochaeten (z. B. Enchytraen) kann man jedoch auf diese Art nicht bekommen. Um auch diese Tiergruppen mit zu erhalten, verwendete ich jetzt ein Medium, das schwerer als Wasser ist. Meine Wahl fiel auf Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4), dessen spezifisches Gewicht 1.6 beträgt. Er wird auch in der Paläontologie zum Sammeln von Mikrofossilien benutzt (Franke 1930).

Material: Proben aus dem Komposthaufen des hiesigen Instituts. Hauptbestandteile: Welkes Laub, Erde, kleine Zweige.

Folgende Methode hat sich bewährt: Die zu untersuchende Bodenprobe wird in einer Schale flach ausgestreut. Darauf gießt man Tetrachlorkohlenstoff und rührt die Bodenprobe gut um. An der Oberfläche schwimmen jetzt verschiedene Bestandteile des Bodenuntergrundes und die Tiere. Mit Drahtgaze (Maschenweite 5 mm) unter ständigen Auf- und Abwärtsbewegungen drückt man die größeren Bodenbestandteile auf den Grund der Schale und filtriert den darüber liegenden Tetrachlorkohlenstoff. Der Rückstand muß sofort fixiert werden, ehe er trocknet. Dies muß ziemlich schnell geschehen, da Tetrachlorkohlenstoff rasch verdunstet. Man wiederholt den ganzen Vorgang dann noch 2—3mal. Große Stücke des Bodenuntergrundes (z. B. gefaltete Blätter) spült man kräftig nochmals in Tetrachlorkohlenstoff ab und filtriert. Etwas längere Oligochaeten, die mit der Drahtgaze auf den Grund der Schale gebracht werden könnten, sind meist leicht erkennbar und gleich nach dem Aufgießen mit Tetrachlorkohlenstoff herauszusuchen. In dem Gesamtrückstand des Filters lassen sich unter

einer Lupe mit Hilfe eines Pinsels die Tiere aus den anderen kleinen Bodenbestandteilchen auslesen.

Der Vorteil dieser Methode liegt vor allem darin — im Vergleich zu den Berleseschen und ähnlichen Methoden —, daß man die Tiere innerhalb sehr kurzer Zeit erhält. Bei sorgfältiger Ausführung kann man sämtliche Tiere (besonders gut bei kleineren Bodenproben) erfassen. Das Auslesen von Milben aus den Bodenbestandteilchen ist jedoch nicht immer einfach.

Literatur.

Franke, A., Die Trennung von Mikrofossilien aus sandigen Schlämmrückständen mit Tetrachlorkohlenstoff. Z. Geschiebeforschg **6**, (1930).
Sgonina, K., Eine neue Sammelmethode für Collembolen. Anzeiger für Schädlingskunde **1935**. Heft 11.

Mitteilungen aus Museen usw.

Zoologisches Institut der Universität Tübingen,
Hölderlinstraße 12, Telephon 2179.

Direktor: Prof. Dr. Hans-Adam Stolte.
Stipendiat: Doz. Dr. Bruno Eggert.
Assistent in geh. Stellung: Doz. Dr. Gerhard Heberer.
Planmäßiger Assistent: Dr. Paul Dittus.
a. o. Assistent: Dr. Konrad Schaefer.
Techn. Assistentin: Dorothea Hunger.
Präparator: Hans Fritz.
Hausmeister: Hermann Krauss.
Institutsgehilfe: Otto Harter.
Mechaniker: Willi Kienle.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoologischen Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).

Für die Schriftleitung verantwortlich: Prof. Dr. B. Klatt, Hamburg 1.
Für die Anzeigen verantwortlich: Kurt Schuster, Leipzig. — Anzeigenpreise laut Preisliste Nr. 1.
Verlag: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig C 1, Sternwartenstrasse 8.
Druck: Ernst Hedrich Nachf. G. m. b. H. in Leipzig. I. v. W. g.